



BURAPHA JOURNAL OF MEDICINE

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2563 VOL. 7 NO. 1 JANUARY - JUNE 2020

บูรพาเวชสาร

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ISSN 2350-9996



บูรพาเวชสาร Burapha Journal of Medicine

เจ้าของผลงาน

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

วัตถุประสงค์

1. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนคณาจารย์ นักวิชาการ นิสิต นักศึกษา และผู้สนใจ ได้เผยแพร่ผลงานวิชาการ งานวิจัย
2. เป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ข้อคิดเห็นทางวิชาการในสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ขอบเขตเนื้อหา

องค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ ด้านสาธารณสุขพฤติกรรมศาสตร์ และสังคมศาสตร์

ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์ นายแพทย์สมพล พงศ์ไทย

ศาสตราจารย์ (พิเศษ) นายแพทย์สุจินต์ อึ้งถาวร

บรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงสมจิต พุกกะวรีตานนท์

รองบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สมชาย ยงศิริ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์กิตติ กรุ๊งไกรเพชร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ทวีลาภ ตันสวัสดิ์

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ นายแพทย์สิริชัย ชยศิริโสภณ

Professor Dr.Zorayda E. Leopando, MD.

ศาสตราจารย์(เกียรติคุณ) ดร.นายแพทย์ศาสตร์ เสาวคนธ์

ศาสตราจารย์ นายแพทย์ศุภสิทธิ์ พรธรรมาภัย

ศาสตราจารย์ นายแพทย์อมร ลีลารัศมี

ศาสตราจารย์ นายแพทย์อภิชาติ จิตต์เจริญ

รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงจรรุรัตน์ สมบูรณ์วิทย์

รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย เทศกะทีก

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์โยธิน เบญจวงษ์

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิสิษฐ์ พิริยาพรรณ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงลักษณาพร กรุ๊งไกรเพชร



บูรพาเวชสาร Burapha Journal of Medicine

คณะผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความประจำฉบับ

ศาสตราจารย์(เกียรติคุณ) นายแพทย์สว่าง แสงหิรัญวัฒนา	โรงพยาบาลกรุงเทพ
ศาสตราจารย์(เกียรติคุณ) ดร.นายแพทย์ศาสตรี เสาวคนธ์	อาจารย์อิสระ
รองศาสตราจารย์ นายแพทย์นิธิพัฒน์ เจียรกุล	คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
รองศาสตราจารย์ นายแพทย์อัมพร จงเสรีจิตต์	โรงพยาบาลสมิติเวชไชน่าทาวน์
รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ศักดิ์ชัย วงศกิตติรักษ์	ศูนย์เลสิกธรรมศาสตร์
	โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ
รองศาสตราจารย์ ดร.พรพรรณ สกุลคู	คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์ ดร.มานิกา วิเศษสาร	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
รองศาสตราจารย์ ดร.สุบัณฑิต นิมรรัตน์	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์อนุชาติ มาชนะสารวุฒิ	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรินทร์ สุทธิธาทิพย์	อาจารย์อิสระ
ดร.วรโชติ บุญศรีวงศ์	คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเนชั่น

คณะผู้จัดทำ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงศรสุภา ลิ้มเจริญ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์กฤติน กิตติกรชัยชาญ
นายแพทย์ปรการ ทัดติยกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงมยุรี พิทักษ์ศิลป์
นายแพทย์พร้อมพงศ์ อนุชิตชาญชัย	แพทย์หญิงจารุวรรณ กิตติวรารุณ
แพทย์หญิงเพ็ชรงาม ไชยวานิช	แพทย์หญิงวิพร ญัษฐังสี
นายแพทย์สันติชัย ดินชูไท	ดร.สรร กลิ่นวิจิต
ดร.เวธกา กลิ่นวิจิต	ดร.พวงทอง อินใจ
นางสาวคณินิจ อภิมาศ	นางสาวสมหญิง ปู่แก้ว



บูรพาเวชสาร Burapha Journal of Medicine

กำหนดออก: ปีละ 2 ฉบับ (ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน และ ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม)

พิมพ์ที่: บริษัท เกียรติคุณโอชั่น จำกัด 58 ถ.บ้านบึง-บ้านค่าย ต.บ้านบึง อ.บ้านบึง จ.ชลบุรี 20170

ที่ติดต่อ: คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา 169 ถนนลงหาดบางแสน ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131
โทร. 0-3835-6554 ต่อ 2401-2 โทรสาร. 0-3838-6557

Faculty of Medicine, Burapha University 169 Long-Hard Bangsaen Road,
Sansook Subdistrict, Muang District, Chon-Buri Province, THAILAND. 20131
Tel. +66-3835-6554, 2401-2 Fax : +66-3838-6557

ผู้สนใจสามารถส่งผลงานได้ที่ www.tci-thaijo.org/index.php/BJmed

ข้อความหรือบทความในวารสารนี้เป็นความคิดเห็นของผู้เขียนโดยเฉพาะ
ไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับทัศนะของผู้จัดทำและไม่ใช้ความรับผิดชอบของกองบรรณาธิการ



บูรพาเวชสาร

Burapha Journal of Medicine

สารบัญ

Contents

บรรณาธิการแถลง		Editor's Note
สมจิต พฤษะริตานนท์	VII	<i>Somjit Prueksaritanond</i>
นิพนธ์ต้นฉบับ		Original article
การทดลอง	1	EXPERIMENT
ความเข้มข้นที่เหมาะสมของยีสต์สกัดสำหรับ ทดลองการอดอาหารในแมลงหวี่ และจำนวน แมลงหวี่ที่เหมาะสมในการตรวจสอบปริมาณ การกินอาหาร ปณาลี เพชรรัตน์ และ เกรียง กาญจนวนดี		Fasting experiments in <i>Drosophila</i> with concentrations of yeast extract to quantify the optimal number of <i>Drosophila</i> for food consumption assay <i>Panalee Petcharatand and</i> <i>Krieng Kanchanawatee</i>
จักษุวิทยา	21	OPHTHALMOLOGY
ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้และความเข้าใจ โรคตาแดงในผู้ประกอบการแผงลอยอาหาร ชายหาดบางแสนประเทศไทย ลักษณาพร กรุงไกรเพชร		Factors affecting the Knowledge and understanding of epidemic keratoconjunctivitis among food stall traders at Bangsaen Beach, Thailand <i>Luksanaporn Krungkraipetch</i>
อาชีพอนามัย	32	OCCUPATIONAL HEALTH
ลักษณะงานและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับ ความเครียดจากการทำงานของครูในโรงเรียน มัธยมศึกษา จังหวัดชลบุรี ทณงค์ดี ยิ่งรัตน์สุข กาญจนา พิบูลย์ ธนิดา จุลวนิชย์พงษ์ และ พวงทอง อินใจ		Job aspects and factors related to job stress among secondary school teachers in Chonburi Province <i>Tanongsak Yingratanasuk,</i> <i>KanchanaPiboon Tanida Julvanichpong</i> <i>and Puangtong Inchai</i>



บูรพาเวชสาร

Burapha Journal of Medicine

สารบัญ

Contents

สาธารณสุข 47 การประเมินปริมาณและชนิดของแบคทีเรีย ในอากาศภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ตำบล รจฤดี โชติการวินทร์ นริศรา จันทระประเทศ ภารดี อาษา และ ทิชญา เสมมาเงิน	PUBLIC HEALTH Assessment of airborne bacteria concentration and type in health promoting hospitals <i>Rotruedee Chotigawin, Narissara Chantaraprathe, Paradee Asa and Tistaya Semangoen</i>
สาธารณสุข 63 การรณรงค์สูบบุหรี่บริเวณชายหาด บางแสน : ผลต่อการรับรู้และความร่วมมือ ของผู้ประกอบการชายหาดบางแสน มณฑิรา จรรยาภรณ์พงษ์ ณรงค์ชัย คุณปลื้ม อลิสรา วงศ์สุทธิเลิศ วัลลภ ใจดี และ พัชณา เฮ้งบริบูรณ์พงศ์ ใจดี	PUBLIC HEALTH A smoke-free Bangsaen beach: Impacts and perceptions of complying with anti-smoking laws by Bangsaen beach entrepreneurs <i>Montira Charnyapornpon, Narongchai Khunpluem, Alisara Wongsuthilert, Wanlop Jaidee and Patchana Hengboriboonpong Jaidee</i>
บทความปริทัศน์ การทบทวนวรรณกรรม	Review article
ระบบทางเดินหายใจ 76 โรคปอดอุดกั้นเรื้อรังและสารต้านอนุมูลอิสระ วารานูรินทร์ ยิสารคุณ และ กุลวรา พูลพล	PULMONARY MEDICINE Chronic obstructive pulmonary disease and antioxidants <i>Waranurin Yisarakun and Kulwara Poolpol</i>
บทสัมภาษณ์พิเศษ โรคติดเชื้อ โควิด - 19	Special interview INFECTIOUS DISEASES – COVID-19
โควิด-19 89 จักรพันธุ์ ศิริบริรักษ์ และ สมจิต พุกกะระรัตนนท	COVID-19 <i>Jukrapun Siriboriruk and Somjit Prueksaritanond</i>



บูรพาเวชสาร

Burapha Journal of Medicine

สารบัญ

Contents

บทความพิเศษ		Special article
โควิด-19 : สถานการณ์ปัจจุบัน สาเหตุ การดูแลรักษาและการป้องกัน		COVID-19: current situation, causes, care and prevention
การติดเชื้อโคโรนาไวรัส 2019 ในเด็ก วรารุณี เกรียงบุรพา	96	Coronavirus disease 2019 in children Warawut Kriangburapa
ภาพวินิจฉัยทางรังสีวิทยาในโควิด-19 ศรสุมภา ลิ้มเจริญ และ จิตราพร อินทรารักษ์	103	Imaging in COVID-19 Sornsupha Limchareon and Jitraporn Intrarak
โรคโคโรนาไวรัส 2019 (COVID-19) ในด้านระบบทางเดินอาหารและตับ รัชนีพร ชื่นสุวรรณ	113	Coronavirus disease 2019 (COVID-19) and gastrointestinal system Rachaneeporn Chueansuwan
การประเมินความเสี่ยงและการจัดการบุคลากร ทางการแพทย์ที่สัมผัสเชื้อไวรัสโควิด-19 อโนทัย จัตตพร	127	Risk assessment and management of health care workers who exposed to COVID-19 virus Anothai Juttuporn
การดูแลรักษาภาวะวิกฤตระบบการหายใจ ในโรคโควิด-19 ภูริพัทธ์ อรรถเวชกุล	134	Respiratory critical care in COVID-19 Pureepat Arttaweikul
แนวทางปฏิบัติในการดูแลผู้ป่วยเด็ก ในภาวะฉุกเฉินสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ ในช่วงสถานการณ์ COVID-19 กฤษฎา จีระวงศ์พานิช	140	Basic guidance in children with suspected or confirmed COVID-19 in emergency condition Krittha Jeerawongpanich
การติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 กับภาวะหัวใจ เต้นผิดจังหวะ พัชร โกชัยพัฒน์ และ สุกฤษณ์ คุ้มมนเียรชัย	153	Coronavirus disease 2019 (COVID-19) and cardiac arrhythmias Patchara Kochaiyapatana and Sukrisd Koowattanatienchai



บูรพาเวชสาร

Burapha Journal of Medicine

บรรณาธิการแถลง (Editor's Note)

เนื่องจากขณะนี้มิโรคอุบัติใหม่ คือ โรคโควิด-19 (COVID-19) ซึ่งระบาดไปทั่วโลก รวมทั้งระบาดในประเทศไทย ดังนั้นบูรพาเวชสาร ปีที่ 7 ฉบับ 1 มกราคม - มิถุนายน 2563 บรรณาธิการจึงถือเป็นโอกาสพิเศษสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญศาสตราจารย์นายแพทย์จักรพันธ์ ศรีบริรักษ์ กุมารแพทย์เฉพาะทางด้านโรคติดเชื้อ และประธานคณะกรรมการควบคุมและป้องกันการติดเชื้อโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา รวมทั้งเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆ ได้ช่วยกันทบทวนบทความวิชาการเพื่อให้ผู้อ่านได้รู้จักโรคโควิด-19 ได้มากยิ่งขึ้น และจัดวางบทความพิเศษนี้อยู่ในหลังบททบทวนวรรณกรรม คือในตอนท้ายสุดของวารสารฉบับนี้

ขณะที่เขียนบทบรรณาธิการในวันที่ 3 มิถุนายน 2563 มีโรคโควิด-19 ที่ confirmed cases จากองค์การอนามัยโลกแล้วกว่า 6 ล้านราย คือ จำนวน 6,272,098 คน มี confirmed deaths จำนวน 379,044 คน คิดเป็นอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 6.04 จาก 216 ประเทศทั่วโลก ซึ่งจำนวนการติดเชื้อและอัตราการเสียชีวิตมีแนวโน้มเพิ่มจำนวนขึ้นแต่ไม่ได้ขึ้นแบบอัตราเร่ง (exponential curve) บุคลากรทางการแพทย์เป็นผู้ที่เสียสละอย่างมากในการปฏิบัติหน้าที่เพื่อรักษาผู้ที่เจ็บป่วยด้วยโรคโควิด-19 พบว่ามีบุคลากรทางการแพทย์ติดเชื้อและเสียชีวิตจำนวนมากด้วยเช่นกัน

จากการรายงานของ National Health Commission of the People's Republic of China เมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2563 พบว่า มีบุคลากรทางการแพทย์ติดเชื้อโควิด-19 จำนวน 2,055 คน (ไม่ได้ระบุว่าเป็นการติดเชื้อจากโรงพยาบาลหรือจากชุมชน) โดย Wang และคณะรายงานว่า สาเหตุที่ทำให้บุคลากรทางการแพทย์ติดเชื้อโควิด-19 เกิดจากการป้องกันอนามัยส่วนบุคคลของบุคลากรทางการแพทย์ไม่เพียงพอ โดยเฉพาะในช่วงแรกๆ ของการเกิดโรค ทั้งจากการไม่ทราบว่าจะเชื้อโรคที่เกิดขึ้นนั้นคืออะไร และการตระหนักเรื่องการป้องกันอนามัยส่วนบุคคลยังไม่เข้มแข็งจริงจัง ส่งผลให้บุคลากรที่ให้การดูแลรักษาคนแรกไม่ได้ใช้การป้องกันอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนการสัมผัสผู้ติดเชื้อโดยตรงเป็นเวลานาน และการขาดแคลนอุปกรณ์ป้องกันอนามัยส่วนบุคคลอย่างมาก (personal protective equipment; PPE) บุคลากรที่ให้การดูแลรักษาคนแรกได้รับความรู้ไม่เพียงพอ และขาดการฝึกอบรมวิธีการสวมใส่และถอดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุของการติดเชื้อโควิด-19 ดังนั้นการควบคุมและป้องกันการติดเชื้อ มีความสำคัญอย่างยิ่ง (infection prevention and control; IPC)

การพัฒนาวัคซีนไวรัส มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง การพัฒนาวัคซีนก็เป็นเรื่องจำเป็น การพัฒนาวัคซีนโดยทั่วไปกว่าจะนำมาใช้ในมนุษย์ได้จะใช้เวลาประมาณ 10 ปี เพราะต้องผ่านกระบวนการค้นคว้า การทดลองในสัตว์ทดลอง การทดลองในมนุษย์ แล้วจึงนำมาใช้กับประชาชน



บูรพาเวชสาร

Burapha Journal of Medicine

แต่จากสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 การนำวัคซีนป้องกันโรคมามาใช้อาจยังระยะลงมา 10 เท่า คือ เหลือเพียง 1 ปีเท่านั้น ซึ่งตั้งความหวังให้ประสบความสำเร็จอย่างรวดเร็วเพื่อมวลมนุษย

จากการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อโควิด-19 ทำให้เกิดมาตรการต่างๆ ได้แก่ ล็อกดาวน์ (lockdown) การเว้นระยะห่างระหว่างบุคคล หรือ สังคม (social distancing) และจะเกิดวิถีชีวิตใหม่ (new normal) ในสังคมรวมทั้งผลกระทบทางด้านร่างกาย เช่น การติดเชื้อ ด้านจิตใจ เช่น ภาวะซึมเศร้า หดหู่ หรือฆ่าตัวตาย ด้านเศรษฐกิจและสังคม เช่น การตกงาน รายได้ลดลง แต่รายจ่ายยังคงเดิม ทั้งนี้เนื่องมาจากผลผลิตจากภาคส่วนต่างๆ ลดลง ที่ปรากฏเป็นเหตุการณ์เดินขบวนไปทั่วเกือบทุกรัฐในประเทศสหรัฐอเมริกาเนื่องจากต้นเหตุจากการตกงานไม่มีรายได้

นอกจากเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นแล้ว อย่างไรก็ตามวารสารยังมีกระบวนการดำเนินการตามปกติโดยมีบทความวิจัย 5 เรื่อง และการทบทวนวรรณกรรม 1 เรื่อง

สุดท้ายนี้ คณะบรรณาธิการขออาราธนาคุณพระศรีรัตนตรัยและสิ่งศักดิ์สิทธิ์ในสากลโลก รวมทั้งการรักษาสุขอนามัย การให้ความร่วมมือ และช่วยเหลือแก่หน่วยงานต่างๆ โปรดดลบันดาลให้ทุกท่านปลอดภัยจากโรคและการดำเนินมาตรการต่างๆ ของทั่วโลกประสบความสำเร็จดังที่ตั้งใจ

รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงสมจิต พุกษะรัตนานท์
บรรณาธิการ

เอกสารอ้างอิง

Wang J, Zhou M, Liu F. Reasons for healthcare workers becoming infected with novel coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China. J Hosp Infect. 2020;105(1):100-101. doi: 10.1016/j.jhin.2020.03.002. Epub 2020 Mar 6. PMID: 32147406; PMCID: PMC7134479.

นิพนธ์ต้นฉบับ (Original article)

ความเข้มข้นที่เหมาะสมของยีสต์สกัดสำหรับทดลองการอดอาหารในแมลงหวี่ และจำนวนแมลงหวี่ที่เหมาะสมในการตรวจสอบปริมาณการกินอาหาร

ปณาลี เพชรรัตน์ (วท.บ.) และ เกรียง กาญจนวนติ (วท.ด.)

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ

บทคัดย่อ

ความเป็นมา การจำกัดอาหารคือการลดปริมาณการบริโภคซึ่งพบว่าช่วยเพิ่มอายุได้ เนื่องจากอาหารแต่ละชนิดมีองค์ประกอบแตกต่างกัน การลดปริมาณอาหารแล้วมีประสิทธิภาพสูงสุดในการเพิ่มอายุจึงมีค่าแตกต่างกัน ดังนั้นการลดปริมาณยีสต์สกัดซึ่งเป็นแหล่งโปรตีนชนิดหนึ่ง เพื่อให้เกิดการเพิ่มอายุของแมลงหวี่จึงแตกต่างไปจากแหล่งโปรตีนชนิดอื่น นอกจากนี้ชนิดและปริมาณของอาหารอาจส่งผลต่อปริมาณอาหารที่แมลงหวี่กิน จึงต้องมีวิธีการที่เหมาะสมในการตรวจสอบปริมาณการกินอาหาร

วัตถุประสงค์ เพื่อทราบความเข้มข้นของยีสต์สกัดที่เป็นส่วนประกอบของอาหารสำหรับการจำกัดอาหารและอาหารที่ให้กินอย่างเต็มที่ และเพื่อหาวิธีที่เหมาะสมในการตรวจสอบปริมาณการกินอาหาร

วัสดุและวิธีการ เปรียบเทียบการอยู่รอดของแมลงหวี่ในอาหารที่มียีสต์สกัดร้อยละ 0.25 0.5 1 5 และ 10 (w/v) กับชุดการทดลองควบคุมที่ใช้ยีสต์แห้งความเข้มข้น ร้อยละ 10 (w/v) หาความแตกต่างการอยู่รอดด้วย log-rank test อัตราความชราที่เกิดขึ้นด้วย Gompertz model และวัดค่าการดูดกลืนแสงของ Brilliant Blue FCF No.1 ที่ความยาวคลื่น 625 นาโนเมตร จากแมลงหวี่จำนวน 10 20 และ 30 ตัว ที่ผ่านการให้อาหารที่มีสีย้อมดังกล่าวผสมอยู่ โดยสกัดด้วยสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ชาโลน 300 ไมโครลิตร

ผลการศึกษา จากการทดสอบอายุของแมลงหวี่เมื่อให้อาหารชนิดต่าง ๆ โดยใช้ค่ากลางและ log-rank test พบว่าช่วงความเข้มข้นของยีสต์สกัดในอาหารเลี้ยงแมลงหวี่ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการจำกัดอาหารสำหรับแมลงหวี่เพศเมียคือ ความเข้มข้นยีสต์สกัดระหว่างร้อยละ 1–5 (w/v) ในขณะที่แมลงหวี่เพศผู้คือ ความเข้มข้นยีสต์สกัดในช่วงร้อยละ 0.5–10 (w/v) สำหรับการวิเคราะห์โดยใช้ Gompertz model พบว่า ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.5–10 (w/v) ไม่สอดคล้องกับการวิเคราะห์โดยใช้ค่ากลางอายุ มีเพียงที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.25 (w/v) เท่านั้นที่สอดคล้องกับค่ากลางอายุทั้งแมลงหวี่เพศผู้และเพศเมีย สำหรับการตรวจสอบปริมาณการกินอาหารพบว่าแมลงหวี่ 10 ตัว ให้ค่าวัดการดูดกลืนแสงที่ 0.539

สรุป อาหารที่มีปริมาณยีสต์สกัดเหมาะสมต่อการนำไปทดลองการอดอาหารของแมลงหวี่ ทั้งแมลงหวี่เพศผู้และเพศเมีย คือ อาหารที่มียีสต์สกัดร้อยละ 1 (w/v) สามารถใช้ทำให้เกิดการจำกัดอาหาร และ อาหารที่มียีสต์สกัดร้อยละ 5 (w/v) สามารถใช้ทำให้เกิดการกินได้อย่างเต็มที่ จำนวนแมลงหวี่ที่ให้ค่าดูดกลืนแสงที่เหมาะสม คือ 10 ตัว

คำสำคัญ การยืดอายุ ความชรา แมลงหวี่ ยีสต์สกัด

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

เกรียง กาญจนวดี

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรุงเทพฯ ประเทศไทย

E-mail: Krieng.K@chula.ac.th

วันที่รับบทความ : สิงหาคม 2562**วันที่ตอบรับบทความ : พฤศจิกายน 2562**

Fasting experiments in *Drosophila* with concentrations of yeast extract to quantify the optimal number of *Drosophila* for food consumption assay

Panalee Petcharat (B.Sc.) and Krieng Kanchanawatee (Ph.D.)

Department of Biology, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok

Abstract

Background Dietary restriction is a reduction in food consumption confirmed to extend lifespan. However, due to the different nutrient compositions of each type of food, the consumption reduction that yields the most efficient life extension is varied. Experiments were carried out with *Drosophila* food – with a reduced concentration of yeast extract (to maximize lifespan), which is different from other types of protein sources. Furthermore, the types and quantities of food may affect the consumption level of *Drosophila*. Therefore, an optimized method for quantifying consumption is required.

Objective To investigate the optimal yeast extract concentrations used in both restricted and fully fed *Drosophila* diets, and to optimize a method for quantifying *Drosophila* consumption.

Materials and Methods The survival ratios of *Drosophila* fed with diets containing 0.25, 0.5, 1, 5 and 10 percent (w/v) yeast extracts were compared with *Drosophila* on a restricted diet control using only 10 percent (w/v) dried yeast. The log-rank test was used to compare the survival distributions. The Gompertz model was adopted to calculate aging rates. The Brilliant Blue FCF No.1 previously fed to *Drosophila* was extracted from 10, 20 and 30 flies in 300 μ L of phosphate buffered saline with measured absorbance at 625 nm.

Results The medians and log-rank tests compared between the survival distributions of each diet regimen revealed the ranges in yeast extract concentration in correspondence with the dietary restriction theory were 1 – 5 percent (w/v) in females and 0.5 – 10 percent (w/v) in males. However, the ageing rates calculated from the Gompertz model did not coincide with the medians. Only the ageing rates of the treatments with 0.25 percent (w/v) yeast extract in both female and male flies matched the medians. For the consumption assay, ten fly extracts gave the absorbance at 0.539.

Conclusion The proper yeast extract concentrations that could be implemented in both female and male *Drosophila* as restricted and fully fed diets were 1 and 5 percent (w/v), respectively. The appropriate number of *Drosophila* for the consumption assay was ten flies.

Keywords ageing, *Drosophila melanogaster*, longevity, yeast extract

Corresponding author Krieng Kanchanawatee
Department of Biology, Faculty of Science,
Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand
E-mail: Krieng.K@chula.ac.th

Recive Date : August 2019

Accepted Date : November 2019

อ้างอิง

ปณาลี เพชรรัตน์, เกரியง กาญจนวดี. ความเข้มข้นที่เหมาะสมของยีสต์สกัดสำหรับทดลองการอดอาหารในแมลงหวี่ และจำนวนแมลงหวี่ที่เหมาะสมในการตรวจสอบปริมาณการกินอาหาร. บูรพาเวชสาร. 2563; 7(1): 1-20.

Citation

Petcharatand P, Kanchanawatee K. Fasting experiments in Drosophilawith concentrations of yeast extract to quantify the optimal number of Drosophila for food consumption assay. BMJ. 2020; 7(1): 1-20.

บทนำ

การจำกัดอาหาร (dietary restriction, DR) คือการลดปริมาณอาหารที่บริโภค ซึ่งเป็นอาหารที่ทำให้พลังงาน ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต¹ และ ไขมัน² จากการศึกษาที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าสามารถทำให้ยืดยาวได้มากขึ้นร้อยละ 16–300³⁻⁴ การศึกษาการจำกัดอาหารจากรายงานก่อนหน้านี้ พบว่าแหล่งของโปรตีนสามารถมาได้จากหลายแหล่ง เช่น ยีสต์แห้งสำเร็จรูป⁵⁻⁶ และ ยีสต์สกัด^{1,5,7-8} ซึ่งแต่ละชนิดให้ปริมาณและสัดส่วนของกรดอะมิโนที่แตกต่างกัน⁶ การกำหนดความเข้มข้นของอาหารที่ใช้ทดลองทั้งอาหารที่ทำให้เกิดการจำกัดอาหารและอาหารที่ทำให้เกิดการกินอย่างเต็มที่ จึงต้องมีค่าที่ถูกต้องและส่งผลกระทบที่แตกต่างกันต่ออายุ ซึ่งในงานวิจัยนี้จะทำการหาความเข้มข้นของโปรตีนที่ได้จากยีสต์สกัดที่ทำให้เกิดการจำกัดอาหารและอาหารที่ทำให้เกิดการกินอย่างเต็มที่

รูปแบบการตายของแมลงหวี่มีปัจจัยเกี่ยวข้อง คือ อัตราการตายเริ่มต้น (initial mortality rate, IMR) เป็นความเสี่ยงที่จะเกิดการตายของจุดเริ่มต้นในระยะตัวเต็มวัย และอัตราความชรา (rate of ageing, RoA) ซึ่งเป็นอัตราการตายที่จำเพาะกับอายุเมื่ออายุมากขึ้น ในรูปแบบการถดถอยเชิงเส้น (linear regression) ที่เรียกว่า Gompertz model คือ $\ln(\mu_x) = \ln(\text{IMR}) + (\text{RoA})x$ เมื่อนำข้อมูลมาสร้างแผนภาพการกระจาย (scatter plot) และหาเส้นแนวโน้มแล้ว ค่าอัตราความชราจะแสดงในรูปความชันกราฟ และ IMR จะอยู่ในรูปของจุดตัดแกน y ⁹⁻¹¹

เมื่อเปรียบเทียบกับหนูทดลองแล้ว แมลงหวี่สามารถเพิ่มจำนวนและเลี้ยงเพื่อทดลองได้ง่ายกว่า นอกจากนี้ยังใช้ศึกษาเทียบเคียงกับมนุษย์ ทั้งในด้านการเจริญพันธุ์ศาสตร์ พฤติกรรม และ ความชราได้อย่างดี⁽¹²⁻¹³⁾ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาถึงปริมาณโปรตีนที่แมลงหวี่ได้รับ ซึ่งคือปริมาณยีสต์สกัดในอาหารที่ใช้ทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาปริมาณโปรตีนที่ทำให้เกิดการจำกัดอาหาร นำไปสู่การยืดอายุแมลงหวี่ และปริมาณ

โปรตีนที่สูงพอทำให้แมลงหวี่กินอย่างเต็มที่ ซึ่งไม่ยืดอายุแมลงหวี่ และไม่ทำให้ตายทันทีในระยะเวลาอันสั้น

ถึงแม้ปริมาณสารอาหารในอาหารเลี้ยงแมลงหวี่ สามารถเทียบเคียงกับอาหารที่แมลงหวี่ได้รับ แต่อาจไม่แม่นยำเนื่องจากแมลงหวี่ที่เลี้ยงในอาหารแต่ละชนิดอาจมีอัตราการกินอาหารที่ไม่เท่ากัน ดังนั้นอัตราการกินสามารถวัดได้โดยผสมสี Brilliant Blue FCF No. 1 ลงในอาหารเลี้ยง เมื่อนำแมลงหวี่มาบดและวัดการดูดกลืนแสงที่ 625 นาโนเมตร จะทราบอัตราการกินอาหารของแมลงหวี่¹⁴⁻¹⁵ อย่างไรก็ดีจำนวนแมลงหวี่ที่เหมาะสมมีผลอย่างมากต่อความแม่นยำของการทดลอง ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อหาจำนวนแมลงหวี่ที่น้อยที่สุดที่สามารถวัดการดูดกลืนแสงได้ เพื่อลดความคลาดเคลื่อนของการทดลอง

ดังนั้น เพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของยีสต์สกัดที่เป็นส่วนประกอบในอาหารสำหรับการจำกัดอาหารและอาหารที่ให้กินอย่างเต็มที่ จึงต้องตรวจสอบการอยู่รอดและความชราที่เกิดขึ้นเมื่อเลี้ยงแมลงหวี่ในอาหารแต่ละชนิด นอกจากนี้ยังหาวิธีที่เหมาะสมในการตรวจสอบปริมาณการกินอาหาร โดยการหาจำนวนตัวแมลงหวี่ที่เหมาะสมที่ให้ค่าการดูดกลืนแสงที่อยู่ในช่วงที่เชื่อถือได้ เพื่อนำข้อมูลที่มีความแม่นยำของการวัดค่าสูงไปใช้ศึกษาผลของการอดอาหารที่มีต่ออายุแมลงหวี่ต่อไป

วิธีการศึกษา

1. การเลี้ยงแมลงหวี่ในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ทดลอง

การศึกษานี้ใช้แมลงหวี่สปีชีส์ *Drosophila melanogaster* สายพันธุ์ Oregon-R-C จากศูนย์ KYOTO Stock Center (DGRC) เป็นโมเดลในการศึกษา เลี้ยงในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ให้แสงสว่างด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์เป็นเวลา 12 ชั่วโมงเวลาเดิมของทุกวัน การเพาะเลี้ยงแมลงหวี่เพื่อการทดลองอ้างอิงจาก Lacovaara (1969)¹⁶

อาหารที่ใช้เพิ่มจำนวนแมลงหวี่ดัดแปลงจาก standard cornmeal medium ประกอบด้วย ยีสต์แห้งสำเร็จรูป 6.75 กรัม ผงถั่วเหลือง 3.9 กรัม ผงข้าวโพด 28.5 กรัม ผงวุ้น 2.25 กรัม กลูโคสไซรัป 30 มิลลิลิตร กรดโพธิ์ฟอนิก 1.88 มิลลิลิตร น้ำกลั่น 390 มิลลิลิตร ปริมาตรรวมเมื่อเตรียมเสร็จสิ้นประมาณ 425 มิลลิลิตร¹⁷

2. การตรวจสอบอายุแมลงหวี่ในอาหารยีสต์สกัดที่ความเข้มข้นต่างกัน เปรียบเทียบกับอาหารจากยีสต์แห้งสำเร็จรูป

2.1 การเตรียมอาหารที่ใช้ทดลอง

อาหารที่ใช้ทดลองทุกชนิด ใน 100 มิลลิลิตร ประกอบด้วย ผงวุ้น 1.5 กรัม ซูโครส 5 กรัม methyl 4-hydroxybenzoate 300 ไมโครลิตร และ กรดโพธิ์ฟอนิก 3 มิลลิลิตร อาหารแต่ละชนิดจะมีชนิดและปริมาณของแหล่งโปรตีนแตกต่างกันไป โดยอาหาร 0.25Y เพิ่มยีสต์สกัด 0.25 กรัม, อาหาร 0.5Y เพิ่มยีสต์สกัด 0.5 กรัม, อาหาร 1Y เพิ่มยีสต์สกัด 1 กรัม, อาหาร 5Y เพิ่มยีสต์สกัด 5 กรัม, อาหาร 10Y เพิ่มยีสต์สกัด 10 กรัม, และ อาหาร DR ใช้เป็นชุดควบคุม ใช้ยีสต์แห้งสำเร็จรูป 10 กรัม แทนการใช้ยีสต์สกัด^{5-6,18} ตวงใส่ขวดแก้วเลี้ยงแมลงหวี่ขวดละ 4 มิลลิลิตร

2.2 การเตรียมและการเลี้ยงแมลงหวี่ในอาหารชนิดต่าง ๆ

นำแมลงหวี่ระยะตัวเต็มวัยที่ 2 – 4 วัน มาแยกเพศผู้และเพศเมียออกจากกัน โดยจัดกลุ่มเพศเดียวกัน กลุ่มละ 50 ตัวต่อ 1 ขวดอาหาร เพื่อทดลองเปรียบเทียบระหว่างชนิดอาหาร และระหว่างเพศแมลงหวี่ การเลี้ยงแมลงหวี่ในอาหารชนิดต่าง ๆ ดัดแปลงจากวิธีการของ Grandison et al. (2009)¹⁸ และ Bass et al. (2007)⁵ โดยเปลี่ยนอาหารและบันทึกผลจำนวนตัวที่ตายและเซ็นเซอร์ (ไม่ได้ตายจากผลของอาหารที่ใช้เลี้ยง เช่น ตายเนื่องจากปิกติดกับอาหาร เป็นต้น) ทุก ๆ 3 วัน จนแมลงหวี่ทุกตัวในการทดลองตาย

3. การสร้างเส้นโค้งมาตรฐาน (standard curve) ของสีย้อม Brilliant Blue FCF No. 1 ในสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ชาไลน์

วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 625 นาโนเมตร ของสารละลาย Brilliant Blue FCF No. 1 ปริมาตร 200 ไมโครลิตร ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.0002, 0.0003, 0.0004, 0.0005 และ 0.0006 (w/v) ในสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ชาไลน์ ประกอบด้วย โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ร้อยละ 0.8 (w/v) โพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) ร้อยละ 0.02 (w/v) โซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (Na_2HPO_4) ร้อยละ 0.144 (w/v) และโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (KH_2PO_4) ร้อยละ 0.024 (w/v) ในน้ำกลั่น ที่มีค่าความเป็นกรดต่างเท่ากับ 7.4 ทำซ้ำ 3 ครั้ง นำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย และสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารละลาย Brilliant Blue FCF No.1 และค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 625 นาโนเมตร โดยมีความยาวคลื่นอ้างอิงที่ 675 นาโนเมตร รวมทั้งหาสมการของกราฟเส้นตรงและค่า R^2 เพื่อใช้บอกค่าความแม่นยำของข้อมูลกับกราฟเส้นตรงที่ได้

4. การวัดปริมาณการกินอาหารของแมลงหวี่

การวัดปริมาณการกินอาหารของแมลงหวี่ดัดแปลงจากวิธีของ Lee et al. (2014)¹⁴ และ Skorupa et al. (2008)¹⁵ โดยทำการเลี้ยงแมลงหวี่จำนวน 50 ตัวต่อขวดอาหาร ในอาหาร 10Y ที่มี Brilliant Blue FCF No.1 ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 (w/v) ให้แมลงหวี่กินอาหารเป็นเวลา 6 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เมื่อแมลงหวี่กินอาหารครบตามเวลา ทำการตัดหัวและบดแมลงหวี่จำนวน 10, 20 และ 30 ตัว ในสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ชาไลน์ปริมาตร 300 ไมโครลิตร ให้ละเอียดด้วยที่บด (pestle) นำไปปั่นเหวี่ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ด้วยความเร็วรอบ 10,000 G เป็นเวลา 10 นาที แล้วนำส่วนใส (supernatant) 200 ไมโครลิตร ไปวัดการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 625 นาโนเมตร โดยมีความยาวคลื่นอ้างอิงที่ 675 นาโนเมตร

5. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เปรียบเทียบอายุจากการใช้สถิติ log-rank test โดยการคำนวณในโปรแกรม IBM SPSS Statistics 22.0 และเปรียบเทียบปรากฏการณ์การตายด้วย Gompertz model โดยใช้โปรแกรม MATLAB

จริยธรรมการวิจัยโดยใช้สัตว์ทดลอง

โครงการนี้ได้รับการรับรองโดยคณะกรรมการกำกับดูแลการเลี้ยงและการใช้สัตว์ ศูนย์สัตว์ทดลองแห่งชาติ เลขที่ U1-06626-2560 และกำจัดซากสัตว์ทดลองตามข้อบังคับของคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

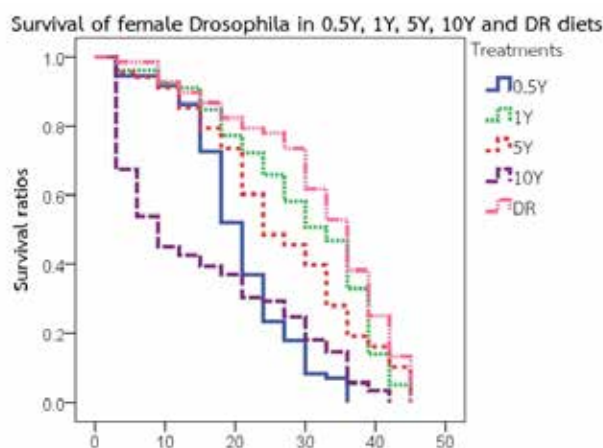
ผลการศึกษา/ ทดลอง

1. อายุของแมลงหวี่เมื่อให้อาหารชนิดต่าง ๆ และการวิเคราะห์โดยใช้ Gompertz model

เมื่อเลี้ยงแมลงหวี่เพศเมียด้วยอาหาร 0.5Y ซึ่งเป็นอาหารที่มีความเข้มข้นยีสต์สกัดต่ำที่สุด ให้ค่ากลางอายุ 21 วัน ซึ่งต่ำกว่าค่ากลางอายุที่ได้จากการเลี้ยงแมลงหวี่ด้วยอาหาร 1Y และ 5Y (33 และ 24 วัน ตามลำดับ; ตารางที่ 1) และจากการทดสอบทางสถิติด้วย log-rank test พบว่า การอยู่รอดของแมลงหวี่ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 0.5Y มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการอยู่รอดของแมลงหวี่ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 1Y และ 5Y ($P < 0.001$; ตารางที่ 2) โดยแมลงหวี่ที่ถูกเลี้ยงด้วยอาหาร 0.5Y มีการตายเพิ่มมากขึ้นในช่วงกลางของการทดลอง (รูปที่ 1) แสดงให้เห็นว่าการเลี้ยงแมลงหวี่เพศเมียด้วยอาหาร 0.5Y ไม่ได้สอดคล้องกับทฤษฎีการจำกัดอาหารส่งผลให้อายุยืนยาวขึ้น

การเลี้ยงแมลงหวี่เพศเมียด้วยอาหาร 10Y ซึ่งเป็นอาหารที่มียีสต์สกัดสูงที่สุด ให้ค่ากลางของอายุน้อยที่สุดที่ 9 วัน ซึ่งต่ำกว่าค่ากลางอายุที่ได้จากการเลี้ยงแมลงหวี่ด้วยอาหาร 1Y และ 5Y (33 และ 24 วัน ตามลำดับ; ตารางที่ 1) และจากการทดสอบทางสถิติด้วย log-rank test พบว่า เช่นเดียวกับแมลงหวี่ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 0.5Y การอยู่รอดของแมลงหวี่ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 10Y มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการอยู่รอดของแมลงหวี่ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 1Y และ 5Y ($P < 0.001$; ตารางที่ 2) ถึงแม้การอยู่รอดของแมลงหวี่ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 10Y จะสอดคล้องกับทฤษฎีการจำกัดอาหาร แต่หากพิจารณากราฟการอยู่รอดของแมลงหวี่ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 10Y จะเห็นว่าการตายเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะช่วง 10 วันแรกของการทดลอง (รูปที่ 1) ประกอบกับค่าอัตราการตายเริ่มต้น (initial mortality rate, IMR) ที่ 0.1 ซึ่งสูงที่สุดในอาหารทั้งหมด (ตารางที่ 3) ทำให้มีความเป็นไปได้ที่อาหาร 10Y จะส่งผลกระทบต่ออื่นนอกเหนือจากอายุของแมลงหวี่ที่ได้รับอาหารดังกล่าว

เมื่อพิจารณาการอยู่รอดของแมลงหวี่เพศเมียที่เลี้ยงด้วยอาหาร 1Y และ 5Y พบว่าแมลงหวี่ทั้งสองไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2) โดยมีเพียงการอยู่รอดของแมลงหวี่ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 5Y เท่านั้นที่แตกต่างจากการอยู่รอดของแมลงหวี่ที่เลี้ยงด้วยอาหาร DR อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$; ตารางที่ 2) ในขณะที่การอยู่รอดของแมลงหวี่ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 1Y ไม่แตกต่างจากการอยู่รอดของแมลงหวี่ที่เลี้ยงด้วยอาหาร DR (ตารางที่ 2) ดังนั้นจึงสามารถใช้อาหาร 1Y เป็นอาหารสำหรับกระตุ้นให้เกิดการจำกัดอาหารส่งผลให้อายุยืนยาวขึ้น และอาหาร 5Y เป็นอาหารที่ไม่ส่งผลต่อการยืดอายุ



รูปที่ 1 การอยู่รอดของแมลงหวีเพศเมียจำนวนตัวเริ่มต้น 100 ตัว ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 0.5Y 1Y 5Y และ 10Y ซึ่งมียีสต์สกัดความเข้มข้นร้อยละ 0.5 1 5 และ 10 (w/v) ตามลำดับ เปรียบเทียบกับอาหาร DR ที่มียีสต์แห้งสำเร็จรูปร้อยละ 5 (w/v)

ตารางที่ 1 ค่ากลางอายุ (median) ของแมลงหวีเพศเมียที่เลี้ยงด้วยอาหาร 0.5Y 1Y 5Y และ 10Y ซึ่งมียีสต์สกัดความเข้มข้นร้อยละ 0.5 1 5 และ 10 (w/v) ตามลำดับ เปรียบเทียบกับอาหาร DR ที่มียีสต์แห้งสำเร็จรูปร้อยละ 5 (w/v)

Treatments	Median			
	Estimate	Standard error	95% Confidence interval	
			Lower bound	Upper bound
0.5Y	21.00	.95	19.13	22.87
1Y	33.00	2.00	29.09	36.91
5Y	24.00	2.65	18.81	29.19
10Y	9.00	1.41	6.24	11.76
DR	36.00	1.50	33.06	38.95

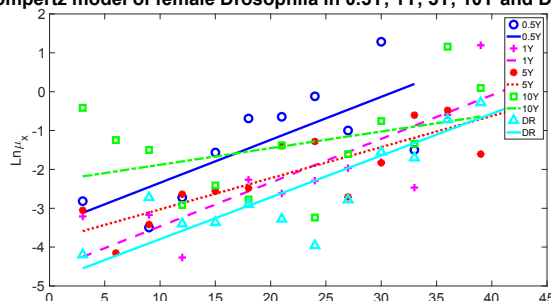
ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบเชิงคู่ (pairwise comparison) ของ log-rank (Mantel-Cox) test ในแมลงหวีเพศเมียที่ทดสอบในอาหาร 0.5Y 1Y 5Y และ 10Y ซึ่งมียีสต์สกัดความเข้มข้นร้อยละ 0.5 1 5 และ 10 (w/v) ตามลำดับ เปรียบเทียบกับอาหาร DR ที่มียีสต์แห้งสำเร็จรูปร้อยละ 5 (w/v)

Treatments	0.5Y		1Y		5Y		10Y	
	X ²	Sig.	X ²	Sig.	X ²	Sig.	X ²	Sig.
0.5Y								
1Y	40.90	.00						
5Y	18.33	.00	.91	.34				
10Y	0.44	.51	35.81	.00	19.93	.00		
DR	54.47	.00	2.88	.09	5.36	.02	47.31	.00

ในขณะที่ผลจากการวิเคราะห์อัตราความชราที่เกิดขึ้น (rate of ageing, RoA) จากการใช้ Gompertz model โดยพิจารณาเฉพาะค่าสัมประสิทธิ์แสดงการตัดสินใจที่มากกว่าร้อยละ 59 ($R^2 > 0.59$)¹⁹ นั่นคือในแมลงหวี่เพศเมียที่เลี้ยงด้วยอาหาร 1Y 5Y และ DR ($R^2 = 0.7142$ 0.7342 และ 0.7396 ตามลำดับ) แสดงให้เห็นอัตราความชราของแมลงหวี่เพศเมียที่เลี้ยงด้วย

อาหาร 1Y 5Y และ DR มีค่า 0.1125 0.0801 และ 0.1075 ตามลำดับ (รูปที่ 2; ตารางที่ 3) ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับค่ากลางอายุของแมลงหวี่ที่อาหาร 1Y 5Y และ DR ซึ่งมีค่าเท่ากับ 33 24 และ 36 วัน ตามลำดับ จะเห็นว่าค่าอัตราความชราของแมลงหวี่เพศเมียที่เลี้ยงในอาหาร 5Y ไม่สอดคล้องกับค่ากลางอายุ (ตารางที่ 1)

Gompertz model of female *Drosophila* in 0.5Y, 1Y, 5Y, 10Y and DR diet:



รูปที่ 2 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ลอการิทึมฐานธรรมชาติ ($\ln$) ของการตายของแมลงหวี่เพศเมียและเวลา (วัน) โดยใช้จำนวนแมลงหวี่เพศเมียตัวเริ่มต้น 100 ตัว เลี้ยงด้วยอาหาร 0.5Y 1Y 5Y และ 10Y ซึ่งมียีสต์สกัดความเข้มข้นร้อยละ 0.5 1 5 และ 10 (w/v) ตามลำดับ เปรียบเทียบกับอาหาร DR ที่มียีสต์แห้งสำเร็จรูปร้อยละ 5 (w/v)

ตารางที่ 3 สมการ Gompertz ค่าสัมประสิทธิ์แสดงการตัดสินใจ (R^2) อัตราความชรา (rate of ageing, RoA) และ อัตราการตายเริ่มต้น (initial mortality rate, IMR) ในแมลงหวี่เพศเมียที่ทดสอบในอาหาร 0.5Y 1Y 5Y และ 10Y ซึ่งมียีสต์สกัดความเข้มข้นร้อยละ 0.5 1 5 และ 10 (w/v) ตามลำดับ เปรียบเทียบกับอาหาร DR ที่มียีสต์แห้งสำเร็จรูปร้อยละ 5 (w/v)

	Gompertz model	R-squared	RoA	IMR
0.5Y	$\ln(\mu_x) = 0.11x - 3.45$	0.56	0.11	0.03
1Y	$\ln(\mu_x) = 0.11x - 4.59$	0.71	0.11	0.01
5Y	$\ln(\mu_x) = 0.08x - 3.83$	0.73	0.08	0.02
10Y	$\ln(\mu_x) = 0.043x - 2.31$	0.16	0.04	0.10
DR	$\ln(\mu_x) = 0.11x - 4.87$	0.74	0.11	0.01

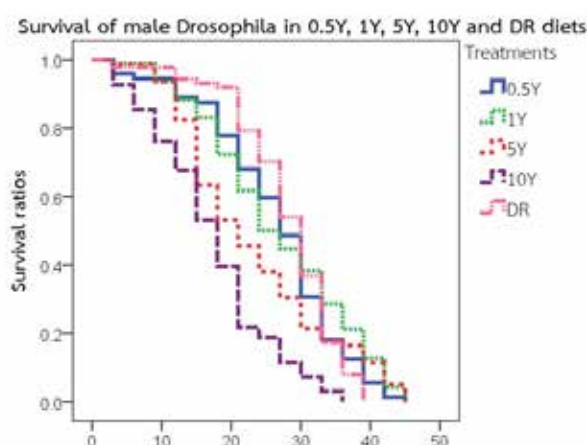
ในด้านแมลงหวี่เพศผู้เมื่อเลี้ยงด้วยอาหาร 0.5Y 1Y และ 5Y ซึ่งเป็นอาหารที่มีความเข้มข้นยีสต์สกัดต่ำ ให้ค่ากลางอายุ 27 33 และ 24 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 4) และจากการทดสอบทางสถิติด้วย log-rank test พบว่า การอยู่รอดของแมลงหวี่ที่เลี้ยงด้วย

อาหาร 0.5Y ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการอยู่รอดของแมลงหวี่ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 1Y และ 5Y ($P = 0.355$ และ 0.299 ตามลำดับ; ตารางที่ 5) โดยแมลงหวี่เพศผู้ที่ถูกเลี้ยงด้วยอาหาร 0.5Y ไม่มีการตายที่มากกว่าการเลี้ยงในอาหาร 1Y และ 5Y เช่นในแมลงหวี่เพศเมีย (รูปที่ 3) แสดงให้เห็นว่าการเลี้ยง

แมลงหวี่เพศผู้ด้วยอาหาร 0.5Y 1Y และ 5Y สอดคล้องกับทฤษฎีการจำกัดอาหารส่งผลให้มีอายุยืนยาวขึ้น

การเลี้ยงแมลงหวี่เพศผู้ด้วยอาหาร 10Y ซึ่งเป็นอาหารที่มียีสต์สกัดสูงที่สุด ให้ค่ากลางของอายุน้อยที่สุดที่ 18 วัน ซึ่งต่ำกว่าค่ากลางอายุที่ได้จากการเลี้ยงแมลงหวี่ด้วยอาหาร 0.5Y 1Y และ 5Y (27 24 และ 21 วัน ตามลำดับ; ตารางที่ 4) และจากการทดสอบทางสถิติด้วย log-rank test พบว่า การอยู่รอดของแมลงหวี่ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 10Y มีความแตกต่างอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติกับการอยู่รอดของแมลงหวี่ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 0.5Y 1Y และ 5Y ($P < 0.001$; ตารางที่ 5) แต่หากพิจารณากราฟการอยู่รอดของแมลงหวี่ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 10Y จะเห็นว่าการตายมิได้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะช่วง 10 วันแรกของการทดลอง เช่นในแมลงหวี่เพศเมีย (รูปที่ 3) แสดงให้เห็นว่าการเลี้ยงแมลงหวี่เพศผู้ด้วยอาหาร 0.5Y 1Y 5Y และ 10Y สอดคล้องกับทฤษฎีการจำกัดอาหารส่งผลให้มีอายุยืนยาวขึ้น



รูปที่ 3 การอยู่รอดของแมลงหวี่เพศผู้จำนวนตัวเริ่มต้น 100 ตัว ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 0.5Y 1Y 5Y และ 10Y ซึ่งมียีสต์สกัดความเข้มข้นร้อยละ 0.5 1 5 และ 10 (w/v) ตามลำดับ เปรียบเทียบกับอาหาร DR ที่มียีสต์แห้งสำเร็จรูปร้อยละ 5 (w/v)

ตารางที่ 4 ค่ากลางอายุของแมลงหวี่เพศผู้ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 0.5Y 1Y 5Y และ 10Y ซึ่งมียีสต์สกัดความเข้มข้นร้อยละ 0.5 1 5 และ 10 (w/v) ตามลำดับ เปรียบเทียบกับอาหาร DR ที่มียีสต์แห้งสำเร็จรูปร้อยละ 5 (w/v)

Treatments	Median			
	Estimate	Standard error	95% Confidence interval	
			Lower bound	Upper bound
0.5Y	27.00	1.21	24.63	29.38
1Y	24.00	1.82	20.43	27.56
5Y	21.00	1.99	17.10	24.90
10Y	18.00	1.07	15.91	20.09
DR	30.00	.93	28.18	31.82

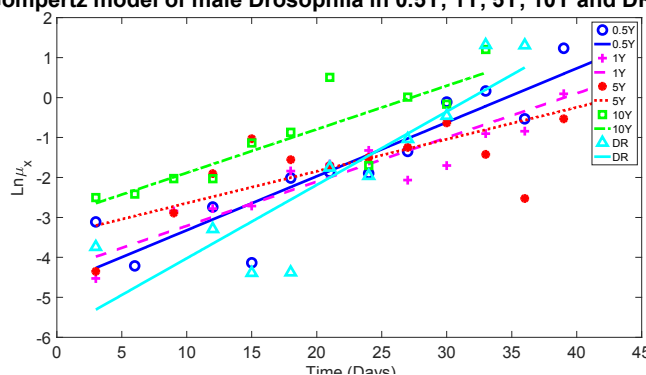
ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบเชิงคู่ของ log-rank test ในแมลงหวี่เพศผู้ที่ทดสอบในอาหาร 0.5Y 1Y 5Y และ 10Y ซึ่งมียีสต์สกัดความเข้มข้นร้อยละ 0.5 1 5 และ 10 (w/v) ตามลำดับ เปรียบเทียบกับอาหาร DR ที่มียีสต์แห้งสำเร็จรูปร้อยละ 5 (w/v)

Treatments	0.5Y		1Y		5Y		10Y	
	X ²	Sig.	X ²	Sig.	X ²	Sig.	X ²	Sig.
0.5Y								
1Y	.86	.36						
5Y	1.08	.30	2.69	.10				
10Y	37.18	.00	43.98	.00	15.78	.00		
DR	.01	.91	1.01	.32	1.94	.16	58.48	.00

ในขณะที่ผลจากการวิเคราะห์อัตราความชราที่เกิดขึ้น (rate of ageing, RoA) จากการใช้ Gompertz model โดยเชื่อถือค่าสัมประสิทธิ์แสดงการตัดสินใจที่มากกว่าร้อยละ 59 ($R^2 > 0.59$)¹⁹ นั่นคือในแมลงหวี่เพศผู้ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 0.5Y 1Y 10Y และ DR ($R^2 = 0.8599$ 0.8749 0.7459 และ 0.7692 ตามลำดับ) แสดงให้เห็นอัตราความชรา มีค่าเท่ากับ 0.1350

0.1104 0.1089 และ 0.1836 ตามลำดับ (รูปที่ 4 และ ตารางที่ 6) ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับค่ากลางอายุของแมลงหวี่ที่เลี้ยงในอาหาร 0.5Y 1Y และ 10Y ซึ่งมีค่าเท่ากับ 27 24 และ 18 วัน ตามลำดับ จึงสรุปได้ว่า ค่าอัตราความชราของแมลงหวี่เพศผู้ที่เลี้ยงในอาหาร 0.5Y 1Y และ 10Y ไม่สอดคล้องกับค่ากลางอายุ (ตารางที่ 4)

Gompertz model of male *Drosophila* in 0.5Y, 1Y, 5Y, 10Y and DR diets



รูปที่ 4 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ลอการิทึมฐานธรรมชาติ (ln) ของการตายของแมลงหวี่เพศผู้และเวลา (วัน) โดยใช้จำนวนแมลงหวี่เพศผู้ตัวเริ่มต้น 100 ตัว เลี้ยงด้วยอาหาร 0.5Y 1Y 5Y และ 10Y ซึ่งมียีสต์สกัดความเข้มข้นร้อยละ 0.5 1 5 และ 10 (w/v) ตามลำดับ เปรียบเทียบกับอาหาร DR ที่มียีสต์แห้งสำเร็จรูป ร้อยละ 5 (w/v)

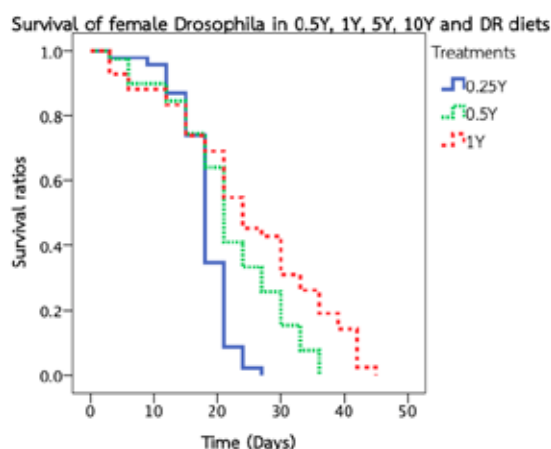
ตารางที่ 6 สมการ Gompertz ค่าสัมประสิทธิ์แสดงการตัดสินใจ (R^2) อัตราความชรา (rate of ageing, RoA) และ อัตราการตายเริ่มต้น (initial mortality rate, IMR) ในแมลงหวี่เพศผู้ที่ทดสอบในอาหาร 0.5Y 1Y 5Y และ 10Y ซึ่งมียีสต์สกัดความเข้มข้นร้อยละ 0.5 1 5 และ 10 (w/v) ตามลำดับ เปรียบเทียบกับอาหาร DR ที่มียีสต์แห้งสำเร็จรูปร้อยละ 5 (w/v)

	Gompertz model	R-squared	RoA	IMR
0.5Y	$\ln(\mu_x) = 0.14x - 4.67$	0.86	0.14	0.01
1Y	$\ln(\mu_x) = 0.11x - 4.31$	0.87	0.11	0.01
5Y	$\ln(\mu_x) = 0.08x - 3.44$	0.54	0.08	0.03
10Y	$\ln(\mu_x) = 0.11x - 2.97$	0.75	0.11	0.05
DR	$\ln(\mu_x) = 0.18x - 5.86$	0.77	0.18	0.00

จากผลการทดลองก่อนหน้านี้ไม่สามารถบอกถึงผลการทดลองที่ความเข้มข้นยีสต์สกัดต่ำกว่าร้อยละ 0.5 (w/v) และเพื่อให้ทราบว่าแมลงหวี่เพศผู้มีค่ากลางอายุและสัดส่วนการอยู่รอดที่ความเข้มข้นที่ต่ำกว่า ร้อยละ 0.5 (w/v) อย่างไร ผู้วิจัยจึงเพิ่มกลุ่มทดลองโดยเลี้ยงแมลงหวี่ด้วยอาหารที่มียีสต์สกัดร้อยละ 0.25 (w/v) คืออาหาร 0.25Y เปรียบเทียบกับอาหาร 0.5Y และ 1Y

แมลงหวี่เพศเมียเมื่อเลี้ยงด้วยอาหาร 0.25Y ซึ่งเป็นอาหารที่มีความเข้มข้นยีสต์สกัดต่ำที่สุดให้ค่ากลางอายุ 18 วัน ซึ่งน้อยกว่าการเลี้ยงด้วยอาหาร

0.5Y และ 1Y (ให้ค่ากลางอายุ 21 และ 24 วัน ตามลำดับ; ตารางที่ 7) และจากการทดสอบทางสถิติด้วย log-rank test พบว่า การอยู่รอดของแมลงหวี่ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 0.25Y มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการอยู่รอดของแมลงหวี่ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 0.5Y และ 1Y ($P < 0.001$; ตารางที่ 8) โดยแมลงหวี่ที่ถูกเลี้ยงด้วยอาหาร 0.25Y มีการตายเพิ่มมากขึ้นในช่วงกลางของการทดลองที่ 10–20 วัน (รูปที่ 5) แสดงให้เห็นว่าเช่นเดียวกับการเลี้ยงแมลงหวี่เพศเมียด้วยอาหาร 0.5Y (รูปที่ 1) การเลี้ยงแมลงหวี่เพศเมียด้วยอาหาร 0.25Y ไม่ได้สอดคล้องกับทฤษฎีการจำกัดอาหารส่งผลให้มีอายุยืนยาวขึ้น



รูปที่ 5 การอยู่รอดของแมลงหวี่เพศเมียจำนวนตัวเริ่มต้น 50 ตัว ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 0.25Y 0.5Y และ 1Y ซึ่งมียีสต์สกัดความเข้มข้นร้อยละ 0.25 0.5 และ 1 (w/v) ตามลำดับ

ตารางที่ 7 ค่ากลางอายุของแมลงหวี่เพศเมียที่เลี้ยงด้วยอาหาร 0.25Y 0.5Y และ 1Y ซึ่งมียีสต์สกัดความเข้มข้นร้อยละ 0.25 0.5 และ 1 (w/v) ตามลำดับ

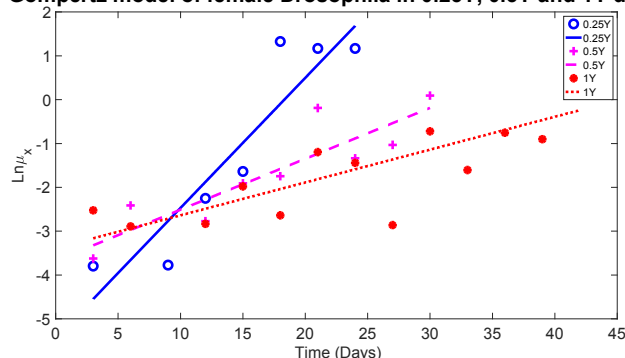
Treatments	Median			
	Estimate	Standard error	95% Confidence interval	
			Lower bound	Upper bound
0.25Y	18.00	.54	16.95	19.06
0.5Y	21.00	1.02	18.99	23.01
1Y	24.00	2.64	18.83	29.17

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบเชิงคู่ของ log-rank test ในแมลงหวี่เพศเมียที่ทดสอบในอาหาร 0.25Y 0.5Y และ 1Y ซึ่งมียีสต์สกัดความเข้มข้นร้อยละ 0.25 0.5 และ 1 (w/v) ตามลำดับ

Treatments	0.25Y		0.5Y	
	X ²	Sig.	X ²	Sig.
0.25Y				
0.5Y	12.68	.00		
1Y	20.38	.00	4.91	.03

ในขณะที่ผลจากการวิเคราะห์อัตราความชราที่เกิดขึ้น (rate of ageing, RoA) จากการใช้ Gompertz model โดยเชื่อถือค่าสัมประสิทธิ์แสดงการตัดสินใจที่มากกว่าร้อยละ 59 ($R^2 > 0.59$)¹⁹ นั่นคือในแมลงหวี่เพศเมียที่เลี้ยงด้วยอาหาร 0.25Y 0.5Y และ 1Y ($R^2 = 0.8580$ 0.7998 และ 0.6106 ตามลำดับ) แสดงให้เห็นอัตราความชราที่มีค่าเท่ากับ 0.2968 0.1161 และ 0.07496 ตามลำดับ (รูปที่ 6; ตารางที่ 9) ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับค่ากลางอายุของแมลงหวี่เพศเมียที่เลี้ยงในอาหาร 0.25Y 0.5Y และ 1Y มีค่าเท่ากับ 18 21 และ 24 วัน ตามลำดับ นั่นคืออาหารที่ให้ค่ากลางอายุน้อย พบว่ามีอัตราความชราที่มาก และอาหารที่ให้ค่ากลางอายุมาก พบว่ามีอัตราความชราที่น้อย แสดงให้เห็นว่าเมื่อเปรียบเทียบระหว่างอาหาร 0.25Y 0.5Y และ 1Y อัตราความชราที่เกิดขึ้นสอดคล้องกับค่ากลางอายุของแมลงหวี่ (ตารางที่ 7)

Gompertz model of female Drosophila in 0.25Y, 0.5Y and 1Y diets



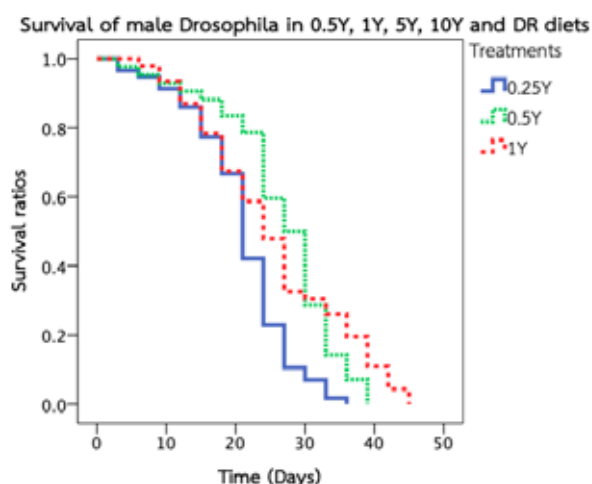
รูปที่ 6 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ลอการิทึมฐานธรรมชาติ (ln) ของการตายของแมลงหวี่เพศเมียและเวลา (วัน) โดยใช้จำนวนแมลงหวี่เพศเมียตัวเริ่มต้น 50 ตัว เลี้ยงด้วยอาหาร 0.25Y 0.5Y และ 1Y ซึ่งมียีสต์สกัดความเข้มข้นร้อยละ 0.25 0.5 และ 1 (w/v) ตามลำดับ

ตารางที่ 9 สมการ Gompertz ค่าสัมประสิทธิ์แสดงการตัดสินใจ (R^2) อัตราความชรา (rate of ageing, RoA) และ อัตราการตายเริ่มต้น (initial mortality rate, IMR) ในแมลงหวี่เพศเมียที่ทดสอบในอาหาร 0.25Y 0.5Y และ 1Y ซึ่งมียีสต์สกัดความเข้มข้นร้อยละ 0.25 0.5 และ 1 (w/v) ตามลำดับ

	Gompertz model	R-squared	RoA	IMR
0.25Y	$\ln(\mu_x) = 0.30x - 5.44$	0.86	0.30	0.00
0.5Y	$\ln(\mu_x) = 0.12x - 3.67$	0.80	0.12	0.03
1Y	$\ln(\mu_x) = 0.07x - 3.39$	0.61	0.07	0.03

ในด้านผลการทดลองของแมลงหวี่เพศผู้ เมื่อเลี้ยงด้วยอาหาร 0.25Y ซึ่งเป็นอาหารที่มีความเข้มข้นยีสต์สกัดต่ำที่สุด ให้ค่ากลางอายุ 21 วัน ซึ่งน้อยกว่าการเลี้ยงด้วยอาหาร 0.5Y และ 1Y (ให้ค่ากลางอายุ 27 และ 24 วัน ตามลำดับ; ตารางที่ 10) และจากการทดสอบทางสถิติด้วย log-rank test พบว่า การอยู่รอดของแมลงหวี่ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 0.25Y มีความแตกต่าง

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการอยู่รอดของแมลงหวี่ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 1Y และ 5Y ($P < 0.001$; ตารางที่ 11) โดยแมลงหวี่ที่ถูกเลี้ยงด้วยอาหาร 0.25Y มีการตายเพิ่มมากขึ้นในช่วงกลางของการทดลองที่ 10 – 30 วัน (รูปที่ 7) แสดงให้เห็นว่าการเลี้ยงแมลงหวี่เพศผู้ด้วยอาหาร 0.25Y ไม่ได้สอดคล้องกับทฤษฎีการจำกัดอาหารส่งผลให้มีอายุยืนยาวขึ้น



รูปที่ 7 การอยู่รอดของแมลงหวี่เพศผู้จำนวนตัวเริ่มต้น 50 ตัว ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 0.25Y 0.5Y และ 1Y ซึ่งมียีสต์สกัดความเข้มข้นร้อยละ 0.25 0.5 และ 1 (w/v) ตามลำดับ

ตารางที่ 10 ค่ากลางอายุของแมลงหวี่เพศผู้ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 0.25Y 0.5Y และ 1Y ซึ่งมียีสต์สกัดความเข้มข้นร้อยละ 0.25 0.5 และ 1 (w/v) ตามลำดับ

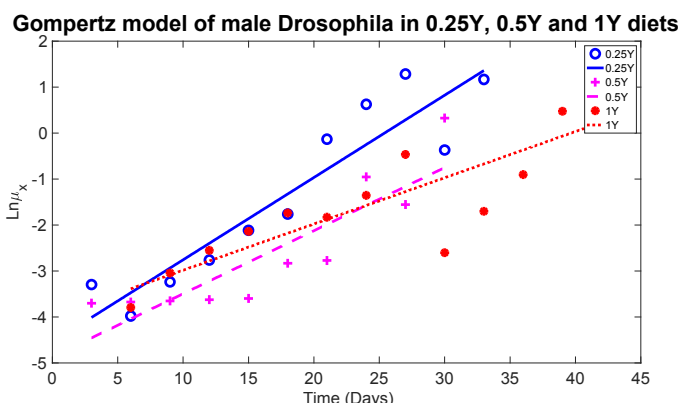
Treatments	Median			
	Estimate	Standard error	95% Confidence interval	
			Lower bound	Upper bound
0.25Y	21.00	.80	19.43	22.57
0.5Y	27.00	1.50	24.07	29.93
1Y	24.00	1.69	20.68	27.32

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบเชิงคู่ของ log-rank test ในแมลงหวี่เพศผู้ที่ทดสอบในอาหาร 0.25Y 0.5Y และ 1Y ซึ่งมียีสต์สกัดความเข้มข้นร้อยละ 0.25 0.5 และ 1 (w/v) ตามลำดับ

Treatments	0.25Y		0.5Y	
	X ²	Sig.	X ²	Sig.
0.25Y				
0.5Y	17.72	.00		
1Y	10.39	.00	.21	.65

ในขณะที่ผลจากการวิเคราะห์อัตราความชราที่เกิดขึ้น (rate of ageing, RoA) จากการใช้ Gompertz model โดยเชื่อถือค่าสัมประสิทธิ์แสดงการตัดสินใจที่มากกว่าร้อยละ 59 ($R^2 > 0.59$)¹⁹ นั่นคือในแมลงหวี่เพศผู้ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 0.25Y 0.5Y และ 1Y ($R^2 = 0.8665$ 0.7776 และ 0.7211 ตามลำดับ) แสดงให้เห็นอัตราความชราที่มีค่าเท่ากับ 0.1791 0.1372 และ 0.1006 ตามลำดับ (รูปที่ 8; ตารางที่ 12) ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบค่ากลางอายุของแมลงหวี่เพศผู้ที่เลี้ยงในอาหาร 0.25Y 0.5Y และ 1Y ซึ่งมีค่าเท่ากับ 21 27 และ 24 วัน ตามลำดับ ที่อาหาร 0.5Y และ 1Y ให้ค่ากลางอายุน้อยพบว่าอัตราความชราที่น้อย แสดงให้เห็นว่าเมื่อเปรียบเทียบระหว่างอาหาร 0.5Y และ 1Y อัตราความชราที่เกิดขึ้นไม่ได้สอดคล้องกับค่ากลางอายุของแมลงหวี่ แต่เมื่อเปรียบเทียบค่ากลางอายุ

แมลงหวี่เพศผู้ในอาหาร 0.25Y พบว่าให้ค่ากลางอายุที่น้อยที่สุด แต่มีอัตราความชรามากที่สุด แสดงให้เห็นว่า ในอาหาร 0.25Y อัตราความชราที่เกิดขึ้นสอดคล้องกับค่ากลางอายุของแมลงหวี่ (ตารางที่ 11) และสอดคล้องกับผลการทดลองในแมลงหวี่เพศเมีย (รูปที่ 6) เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดลองแมลงหวี่เพศผู้ในอาหาร 0.5Y 1Y 5Y และ 10Y โดยมีอาหาร DR เป็นชุดควบคุมจะเห็นได้ว่า มีชุดการทดลองที่เป็นอาหารชนิดเดียวกัน คืออาหาร 0.5Y และ 1Y (อาหาร 0.5Y ให้ค่ากลางอายุ 27 วัน ทั้งสองการทดลองให้อัตราความชราเท่ากับ 0.1350 และ 0.1372; อาหาร 1Y ให้ค่ากลางอายุ 24 วัน ทั้งสองการทดลองให้อัตราความชรา 0.1104 และ 0.1006) ที่มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน (ตารางที่ 6 และ 12)



รูปที่ 8 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ลอการิทึมฐานธรรมชาติ (ln) ของการตายของแมลงหวี่เพศผู้และเวลา (วัน) โดยใช้จำนวนแมลงหวี่เพศผู้ตัวเริ่มต้น 50 ตัว เลี้ยงด้วยอาหาร 0.25Y 0.5Y และ 1Y ซึ่งมียีสต์สกัดความเข้มข้นร้อยละ 0.25 0.5 และ 1 (w/v) ตามลำดับ

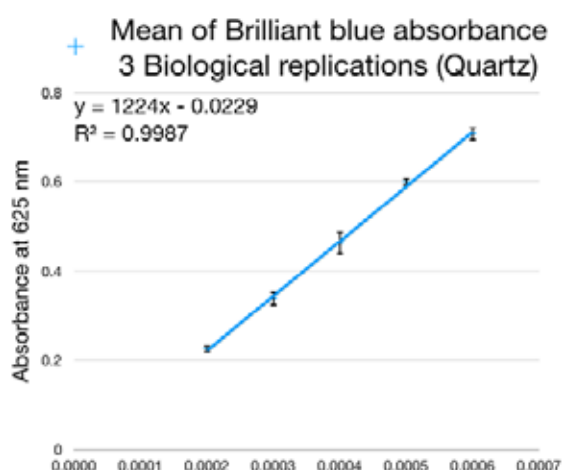
ตารางที่ 12 สมการ Gompertz ค่าสัมประสิทธิ์แสดงการตัดสินใจ (R^2) อัตราความชรา (rate of ageing, RoA) และ อัตราการตายเริ่มต้น (initial mortality rate, IMR) ในแมลงหวี่เพศผู้ที่ทดสอบในอาหาร 0.25Y 0.5Y และ 1Y ซึ่งมียีสต์สกัดความเข้มข้นร้อยละ 0.25 0.5 และ 1 (w/v) ตามลำดับ

	Gompertz model	R-squared	RoA	IMR
0.25Y	$\ln(\mu_x) = 0.18x - 4.55$	0.87	0.18	0.01
0.5Y	$\ln(\mu_x) = 0.14x - 4.87$	0.78	0.14	0.01
1Y	$\ln(\mu_x) = 0.10x - 3.99$	0.72	0.10	0.02

2. จำนวนแมลงหวี่ที่เหมาะสมต่อการวัดค่าการดูดกลืนแสงของ Brilliant Blue FCF No. 1

จากการสร้างกราฟมาตรฐานของ Brilliant Blue FCF No. 1 ในสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ชาไลน์ พบว่าที่ความเข้มข้นระหว่างร้อยละ 0.0002 – 0.0006 (w/v) ที่เหมาะสมต่อการวัดค่าการดูดกลืนแสง ซึ่งให้ค่าการดูดกลืนแสงระหว่าง 0.2–0.8 โดยความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของ Brilliant Blue FCF No.1 และค่าการดูดกลืนแสงเป็นสมการเส้นตรง ($y = 1224x - 0.0229$) ที่มีค่า R^2 หรือค่าสัมประสิทธิ์แสดงการตัดสินใจสูง (0.9987; รูปที่ 9) แสดงให้เห็นว่าช่วงความเข้มข้นดังกล่าวสามารถใช้สร้างกราฟมาตรฐานได้ ดังนั้นจำนวนตัวแมลงหวี่ที่เหมาะสมต่อการวัดปริมาณ Brilliant Blue FCF No.1 ที่ถูกกินผ่านทางารผสมในอาหารของแมลงหวี่ คือ 10 ตัว ต่อสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ชาไลน์ปริมาตร 300 ไมโครลิตร เนื่องจากให้

ค่าการดูดกลืนแสงที่ 625 นาโนเมตร ที่อยู่ในช่วงการดูดกลืนแสงของกราฟมาตรฐาน (0.539; ตารางที่ 13)



รูปที่ 9 กราฟมาตรฐานการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 625 นาโนเมตร ของ Brilliant Blue FCF No. 1 ในสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ชาไลน์ ที่ความเข้มข้นระหว่างร้อยละ 0.0002 – 0.0008 (w/v)

ตารางที่ 13 การดูดกลืนแสงที่ 625 และ 675 นาโนเมตรของ Brilliant Blue FCF No. 1 ที่ได้จากการบดแมลงหวี่ ที่ผ่านการกินอาหารผสม Brilliant Blue FCF No.1 จำนวน 10 20 และ 30 ตัว ในสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ชาไลน์ 300 ไมโครลิตร

Flies/300 μ L phosphate buffered saline	Absorbance at 625 nm	Reference Absorbance at 675 nm
10	0.54	0.00
20	4.53	0.14
30	3.14	0.27

วิจารณ์

จากการเปรียบเทียบค่ากลางอายุของแมลงหวี่ ความเข้มข้นยีสต์สกัดในอาหารที่สามารถนำไปใช้ทดลองการอดอาหารของแมลงหวี่ได้มีความแตกต่างกันในแมลงหวี่เพศผู้และเพศเมีย นั่นคือแมลงหวี่เพศเมียสามารถใช้ความเข้มข้นยีสต์สกัดระหว่างร้อยละ 1 - 5 (w/v) ในขณะที่แมลงหวี่เพศผู้สามารถใช้ความเข้มข้นยีสต์สกัดในช่วงร้อยละ 0.5 - 10 (w/v) เนื่องจากในช่วงความเข้มข้นดังกล่าวสอดคล้องกับทฤษฎีการจำกัดอาหาร ซึ่งมีรายงานในงานวิจัยก่อนหน้านี้คือ ยีสต์สกัดที่ความเข้มข้นมากขึ้นทำให้การอยู่รอดน้อยลงเนื่องจากผลของความเข้มข้นที่มากขึ้นตามความเข้มข้น โดยเปรียบเทียบกับยีสต์สกัดที่ความเข้มข้นร้อยละ 1- 20 (w/v)⁵ ในขณะที่การศึกษานี้พบว่า ความเข้มข้นยีสต์สกัดต่ำที่สุดคือร้อยละ 0.25 (w/v) ส่งผลให้เกิดการตายเป็นจำนวนมากทั้งแมลงหวี่เพศผู้และเพศเมีย และความเข้มข้นยีสต์สกัดที่ร้อยละ 0.5 (w/v) ส่งผลให้เกิดการตายของแมลงหวี่เพศเมีย ปรากฏการณ์ดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยที่พบว่ายีสต์สกัดความเข้มข้นร้อยละ 0.1 (w/v) ทำให้แมลงหวี่ทั้งเพศผู้และเพศเมียมีการอยู่รอดต่ำเนื่องจากอาหารไม่เพียงพอ²⁰ ในขณะที่อาหาร 10Y ให้ค่ากลางอายุแมลงหวี่น้อยทั้งเพศผู้และเพศเมีย แต่เนื่องจากรูปแบบของกราฟสัดส่วนการอยู่รอดที่แสดงให้เห็นว่า แมลงหวี่เพศเมียที่เลี้ยงด้วยอาหาร 10Y มีการตายอย่างรวดเร็วในช่วงต้นของการทดลอง คือที่ระหว่าง 0 - 10 วัน แตกต่างจากชุดการทดลองอื่นอย่างเห็นได้ชัด ในอีกทางหนึ่งแมลงหวี่เพศผู้ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 10Y แม้จะมีค่ากลางอายุต่ำเช่นกันแต่รูปแบบของกราฟการอยู่รอดมิได้มีการตายมากผิดปกติในช่วงต้นของการทดลอง ทำให้อาหาร 10Y สามารถใช้ในการทดลองอดอาหารในแมลงหวี่เพศผู้ได้แต่ไม่สามารถใช้ในแมลงหวี่เพศเมีย

ปัจจัยที่คาดว่าส่งผลให้ผลการทดลองในแมลงหวี่เพศผู้และเพศเมียแตกต่างกัน คือ จำนวนของเซลล์ไขมันในแมลงหวี่เพศผู้ที่มีการเพิ่มขึ้นในช่วง

ต้นระยะตัวเต็มวัย และลดลงในช่วงท้ายของระยะตัวเต็มวัย ในขณะที่จำนวนเซลล์ไขมันของแมลงหวี่เพศเมียค่อนข้างคงที่ รวมทั้งขนาดของเซลล์ไขมันในแมลงหวี่เพศผู้ที่เล็กกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแมลงหวี่เพศเมีย²¹ ทำให้แมลงหวี่เพศเมียที่เลี้ยงด้วยอาหาร 0.5Y ได้รับพลังงานไม่เพียงพอต่อร่างกาย และอีกปัจจัยหนึ่งคือการที่แมลงหวี่เพศเมียสามารถทนต่อสารพิษจากเห็ดพิษ²² โลหะหนักแคดเมียม²³ และทองแดง²⁴ ได้น้อยกว่าแมลงหวี่เพศผู้ การรับยีสต์สกัดที่ความเข้มข้น 10Y ซึ่งเป็นความเข้มข้นที่สูงมาก ซึ่งอาจทำให้ยีสต์สกัดมีความเป็นพิษต่อแมลงหวี่เพศเมีย ทำให้แมลงหวี่เพศเมีย มีสัดส่วนการอยู่รอดในอาหาร 10Y ที่น้อยกว่าแมลงหวี่เพศผู้ และตายอย่างรวดเร็ว

แต่เนื่องจากจำนวนแมลงหวี่ในการทดลองนี้ใช้จำนวนเริ่มต้น 100 ตัว ในการทดลองการตรวจสอบอายุของแมลงหวี่ในอาหาร 0.5Y 1Y 5Y และ 10Y เปรียบเทียบกับอาหาร DR และจำนวนเริ่มต้น 50 ตัว ในการทดลองการตรวจสอบอายุของแมลงหวี่ในอาหาร 0.25Y 0.5Y และ 1Y ซึ่งแมลงหวี่ที่ใช้มีจำนวนน้อยกว่าในการทดลองที่มีมาก่อนหน้าที่ใช้จำนวนตัวแมลงหวี่จำนวน 200 - 3,000 ตัว^{1,25} จึงอาจทำให้ผลการทดลองทั้งการหาค่ากลางอายุ ซึ่งส่งผลไปถึงการคำนวณ Gompertz model มีความคลาดเคลื่อนและค่านัยสำคัญทางสถิติที่ได้จากการใช้สถิติ log-rank test ของแมลงหวี่ที่เลี้ยงเปรียบเทียบกับระหว่างอาหารยีสต์สกัดร้อยละ 1 (w/v) และร้อยละ 5 (w/v) ที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการศึกษานี้สามารถให้ค่าความน่าจะเป็นที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในงานวิจัยที่มีมาก่อนหน้า²⁰ โดยปัจจัยที่ทำให้ค่าความเชื่อมั่นในงานวิจัยนี้ไม่เหมือนกับการวิจัยก่อนหน้านี้อาจเนื่องมาจากชนิดของยีสต์สกัดที่ใช้ไม่ได้เป็นชนิดเดียวกัน

จำนวนแมลงหวี่ที่ใช้ยังส่งผลต่อการคำนวณค่าอัตราความชราจาก Gompertz model ทำให้ในบางชุดการทดลองมีค่า R^2 น้อย คือน้อยกว่า 0.59¹⁹ จึงไม่

สามารถนำค่าอัตราความชรามาอธิบายได้อย่างแม่นยำ แม้ว่าค่าอัตราความชราที่สามารถอธิบายได้สอดคล้องกับทฤษฎีการจำกัดอาหารมีเพียงอัตราความชราของแมลงหวี่ในอาหาร 0.25Y แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าอัตราความชราของอาหาร 0.5Y และ 1Y ที่มีอยู่ในการทดสอบอายุแมลงหวี่ทั้งสองชุดการทดลอง (ตารางที่ 6 และ 12) ซึ่งมีได้สอดคล้องกับทฤษฎีการจำกัดอาหาร แต่พบว่าให้ค่าอัตราความชราที่ใกล้เคียงกันมาก จึงสามารถช่วยยืนยันถึงความแม่นยำของผลการวิเคราะห์อัตราความชราได้ สาเหตุที่ไม่สามารถให้ค่าที่เท่ากันได้ มีส่วนมาจากการที่จำนวนแมลงหวี่ที่ใช้มีจำนวนไม่เท่ากันคือ จำนวนเริ่มต้น 100 ตัวในการทดลองที่เปรียบเทียบกับชุดควบคุม DR แต่ใช้จำนวนเริ่มต้น 50 ตัวในการทดสอบอายุของการทดลองที่มีอาหาร 0.25Y

สรุป

งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงช่วงปริมาณของยีสต์สกัดที่เหมาะสมในการทำการทดลองการอดอาหารของแมลงหวี่ โดยในแมลงหวี่เพศเมียและเพศผู้สามารถใช้ความเข้มข้นยีสต์สกัดระหว่างร้อยละ 1- 5 (w/v) และร้อยละ 0.5-10 ตามลำดับ หากต้องการใช้ความเข้มข้นของยีสต์สกัดเท่ากันทั้งในแมลงหวี่เพศผู้และเพศเมีย ความเข้มข้นที่น่าไปใช้ได้คือ ยีสต์สกัดร้อยละ 1 (w/v) และร้อยละ 5 (w/v) โดยอาหารยีสต์สกัดร้อยละ 1 (w/v) เหมาะสมต่อการนำไปใช้เป็นอาหารที่ทำให้เกิดการจำกัดอาหาร ในขณะที่ยีสต์สกัดร้อยละ 5 (w/v) สามารถนำไปใช้เป็นอาหารที่ทำให้เกิดการกินอย่างเต็มที่ ได้ จำนวนแมลงหวี่ที่ใช้ทดสอบการกินอาหารด้วย Brilliant Blue FCF No. 1 ใช้ 10 ตัวต่อสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ชาไลน์ 300 ไมโครลิตร จึงจะให้ค่าที่อยู่ในช่วงที่เหมาะสมในการวัดการดูดกลืนแสง โดยประโยชน์ของงานวิจัยนี้เมื่อทราบช่วงปริมาณสารอาหารที่เหมาะสมในการทำการทดลองการอดอาหาร รวมถึงจำนวนแมลงหวี่ที่เหมาะสมในการทดลองการกินอาหารของแมลงหวี่ ทำให้สามารถใช้แมลงหวี่เป็น

ตัวแทนในการศึกษาผลกระทบของการอดอาหารต่ออายุของมนุษย์ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณนางสาววรรณนิดา แซ่ตั้ง สำหรับการจัดส่งแมลงหวี่สายพันธุ์ Oregon-R-C และ W1118 จากศูนย์ KYOTO Stock Center (DGRC)

ขอขอบคุณโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) และทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้อนุมัติทุนสนับสนุนการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Min KJ, Flatt T, Kulaots I and Tatar M. Counting calories in Drosophila diet restriction. *Exp Gerontol.* 2007; 42: 247-51.
2. Duivenvoorde L, van Schothorst E, Bunschoten A and Keijer J. Dietary restriction of mice on a high-fat diet induces substrate efficiency and improves metabolic health. *J Mol Endocrinol.* 2011; 47: 81-97.
3. Fontana L, Partridge L and Longo VD. Extending healthy life span-from yeast to human. *Science* 2010; 328: 321-6.
4. Mair W, Dillin A. Aging and survival: The genetics of life span extension by dietary restriction. *Annu Rev Biochem.* 2008; 77: 727-54.
5. Bass TM, Grandison RC, Wong R, Martinez P, Partridge L and Piper MD. Optimization of dietary restriction protocols in Drosophila. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2007; 62: 1071-81.

6. Emran S, Yang MY, He XL, Zandveld J, Piper MDW. Target of rapamycin signalling mediates the lifespan-extending effects of dietary restriction by essential amino acid alteration. *Aging*. 2014; 6: 390-8.
7. Ja WW, Carvalho GB, Mak EM, de la Rosa NN, Fang AY and Liong JC. Prandiology of *Drosophila* and the CAFE assay. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2007; 104: 8253-6.
8. Lee KP, Simpson SJ, Clissold FJ, Brooks R, Ballard JW, Taylor P, et al. Lifespan and reproduction in *Drosophila*: new insights from nutritional geometry. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2008; 105: 2498-503.
9. Bronikowski AM and Flatt T. Aging and its demographic measurement. *Nature Education Knowledge*. 2010; 1: 3.
10. Bronikowski AM, Altmann J, Brockman DK, et al. Aging in the natural world: comparative data reveal similar mortality patterns across primates. *Science*. 2011; 331: 1325-8.
11. Lenart P, Kuruczova D, Joshi PK and Bienertová-Vášku J. Male mortality rates mirror mortality rates of older females. *Sci Rep*. 2019; 9: 10589.
12. Pandey UB and Nichols CD. Human disease models in *Drosophila melanogaster* and the role of the fly in therapeutic drug discovery. *Pharmacol Rev*. 2011; 63: 411-36.
13. Tolwinski NS. Introduction: *Drosophila*-a model system for developmental biology. *J Dev Biol*. 2017; 5:9.
14. Lee BC, Kaya A, Ma S, Kim G, Gerashchenko MV, Yim SH, et al. Methionine restriction extends lifespan of *Drosophila melanogaster* under conditions of low amino-acid status. *Nat Commun*. 2014; 5: 3592.
15. Skorupa DA, Dervisevendic A, Zwiener J and Pletcher SD. Dietary composition specifies consumption, obesity, and lifespan in *Drosophila melanogaster*. *Aging Cell*. 2008; 7: 478-90.
16. Lacovara S. Malt as a culture medium for *Drosophila* species. *D I S*. 1969; 44: 128
17. Bloomington *Drosophila* stock center. Current Bloomington recipe for *Drosophila* medium [Online]. 2014. [2016, December 21] Available form: http://flystocks.bio.indiana.edu/Fly_Work/media-recipes/bloomfood.htm
18. Grandison RC, Piper MDW and Partridge L. Amino-acid imbalance explains extension of lifespan by dietary restriction in *Drosophila*. *Nature*. 2009; 462: 1061-U1121.
19. Cook RD and Weisberg S. Applied regression including computing and graphics. Wiley. 1999: 281.
20. William WJ, Carvalho GB, Zid BM, Mak EM, Brummel T and Benzer S. Water-and nutrient-dependent effects of dietary restriction on *Drosophila* lifespan. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2009 3; 106: 18633-7.

21. Johnson MB and Butterworth FM. Maturation and aging of adult fat body and oenocytes in *Drosophila* as revealed by light microscope morphometry. *J Morphol.* 1985; 184: 51-9.
22. Mitchell C, Yeager R, Johnson Z, D'Annunzio S, Vogel K and Werner T. Long-term resistance of *Drosophila melanogaster* to the mushroom toxin alpha-amanitin. *PLoS One.* 2015; 10: e0127569.
23. Bixler A and Schnee F. The effects of the timing of exposure to cadmium on the oviposition behaviour of *Drosophila melanogaster*. *Biometals.* 2018; 31: 1075-80.
24. Egli D, Yepiskoposyan H, Selvaraj A, Balamurugan K, Rajaram R, Simons A, et al. A family knockout of all four *Drosophila* metallothioneins reveals a central role in copper homeostasis and detoxification. *Mol Cell Biol.* 2006; 26: 2286-96.
25. Pletcher SD, Macdonald SJ, Marquerie R, Certa U, Stearns SC, Goldstein DB, et al. Genome-wide transcript profiles in aging and calorically restricted *Drosophila melanogaster*. *Curr Biol.* 2002; 12: 712-23.

ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้และความเข้าใจโรคตาแดงในผู้ประกอบการแผงลอยอาหาร ชายหาดบางแสน ประเทศไทย

ลักษณาพร กรุงไกรเพชร (พ.บ.)

สาขาวิชาสุขภาพจิตวิทยา คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

บทคัดย่อ

บริบท โรคตาแดง เป็นโรคระบาด เกิดที่เยื่อตาจากเชื้ออะดีโนไวรัส

วัตถุประสงค์ เพื่อประเมินปัจจัยที่มีผลต่อความรู้และความเข้าใจโรคตาแดงจากสื่อที่ผลิตขึ้นใช้ในผู้ประกอบการแผงลอยอาหารชายหาดบางแสน ประเทศไทย

วิธีการ การศึกษาวิเคราะห์นี้เป็นแบบตัดขวาง ผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นผู้ประกอบการแผงลอยอาหาร 111 แห่งที่ชายหาดบางแสน โดยตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป ทศนคติการเรียนรู้โรคตาแดง ความรู้และความเข้าใจก่อนและหลังการเรียนรู้โรคตาแดงจากสื่อที่ผลิต ใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 70 และความพึงพอใจต่อสื่อที่ผลิตขึ้นใช้มาตรวัดของลิเคิร์ท การผลิตสื่อใช้ทฤษฎีช่องว่างความรู้ ประกอบด้วย สาเหตุ อาการ การรักษา และการป้องกัน ในรูปแบบโบชัวร์ การกระจายเสียงตามสาย และ LCD compact disc นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับความรู้และความเข้าใจหลังจากเรียนรู้จากสื่อที่ผลิต ใช้สถิติที่ไม่ใช่พารามิเตอร์ (ไคสแควร์)

ผลการวิจัย ผู้เข้าร่วมส่วนใหญ่เป็นหญิงไทย (ร้อยละ 83.8) อายุระหว่าง 41 ถึง 60 ปี (ร้อยละ 42.3) ส่วนใหญ่ได้รับการศึกษาระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 38.7) ความรู้และความเข้าใจโรคตาแดงของกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนรู้สื่อผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มีจำนวนร้อยละ 13.6 หลังการเรียนรู้สื่อผ่านเกณฑ์มีจำนวนร้อยละ 93.1 ส่วนระดับความพึงพอใจต่อความรู้ที่ได้รับจากสื่ออยู่ในระดับมากที่สุด (ร้อยละ 55.9) ระดับการศึกษาเป็นปัจจัยเดียวที่มีอิทธิพลต่อความรู้และความเข้าใจในโรคตาแดง ($\chi^2 = 39.64, p\text{-value} = .00$)

สรุป จากงานวิจัยนี้พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้และความเข้าใจในโรคตาแดงของผู้ประกอบการแผงลอยอาหารที่ชายหาดบางแสน ประเทศไทย คือ ระดับการศึกษา

คำสำคัญ ปัจจัย ความรู้ โรคตาแดง ผู้ประกอบการแผงลอยอาหาร

ผู้วิจัยหลัก

ลักษณาพร กรุงไกรเพชร

สำนักงานจัดการศึกษา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

จังหวัดชลบุรี ประเทศไทย

E- mail: luksanaporn@buu.ac.th

วันที่รับบทความ : กันยายน 2562

วันที่ตอบรับบทความ : ธันวาคม 2562

Factors affecting the knowledge and understanding of epidemic keratoconjunctivitis among food stall traders at Bangsaen Beach, Thailand

Luksanaporn Krungkraipetch (M.D.)

Division of Ophthalmology, Faculty of Medicine, Burapha University, Chonburi, Thailand.

Abstract

Context Epidemic keratoconjunctivitis (EKC) is conjunctivitis caused by a group of adenoviruses.

Objective To assess factors that influence food stall traders' knowledge and understanding EKC from education media at Bangsaen Beach, Chonburi, Thailand.

Methods This was a cross-sectional analysis study including 111 food stall traders at Bangsaen Beach. The participants answered a set of questionnaires: general data, attitudes toward learning EKC (using 5-point Likert scale), knowledge and understanding the EKC before and after learning EKC through education media (using 70% as passing level) and participants' gratification toward the media (using 5-point Likert scale). The knowledge gap theory was used to construct education media consisted of etiology, symptoms, management and prevention through brochure, public address system, and LCD compact disc. The nonparametric chi square was used to analyze the data.

Results Eighty-three point eight percent of the participants was Thai women, with 42.3% between 41 and 60 years of age. Most had received primary school education (38.7%). The majority of the participants had little knowledge of the disease before receiving information through the media. Only 13.6% passed a pre-test while 93.1% passed the post-test. Furthermore, most of the participants expressed a high level of satisfaction with the knowledge they received through the media (55.9%). The level of education was the only factor that influenced on the knowledge and understanding of epidemic keratoconjunctivitis ($\chi^2 = 39.64$, $p\text{-value} = .00$).

Conclusions The level of education was only factor affecting the knowledge and understanding of Epidemic Keratoconjunctivitis among food stall traders at Bangsaen Beach, Thailand. The knowledge can be bridged by providing the knowledge gap between what they know and what they have to know.

Keywords Knowledge, Understanding, Epidemic Keratoconjunctivitis, Food Stall Traders

Corresponding author

Luksanaporn Krungkraipetch
The Education Management Office, Faculty of Medicine,
Burapha University, Chonburi, Thailand
E- mail: luksanaporn@buu.ac.th

Received Date: September 2019

Accepted Date: December 2019

อ้างอิง

ลักษณพร กรุ๊งไกรเพชร. ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้และความเข้าใจโรคตาแดงในผู้ประกอบการแผงลอยอาหารชายหาดบางแสน ประเทศไทย. บุรพาเวชสาร. 2563; 7(1): 21-31.

Citation

Krungkraipetch L. Factors affecting the knowledge and understanding of epidemic keratoconjunctivitis among food stall traders at Bangsaen Beach, Thailand. BMJ. 2020; 7(1): 21-31.

Introduction

In 2007, the Bureau of Epidemiology of Thailand noted the incidence of conjunctivitis in Thailand from 1998 to 2007. The highest number of cases was 842.58 per 100,000 people in 2002, followed by 611.87 per 100,000 people, and 417.53 per 100,000 people in 1998, and 2006, respectively. The lowest rate of the illness in 10 years was recorded in 2005 with 143.42 per 100,000 people in which 99.28% (103,617 cases) was Thai and 0.72% (747 cases) was foreigners. The highest rate of the sickness occurred in age range from 10–14 years with 202.95 per 100,000 people. The ratio of male to female patients was 1: 1.1. Most patients received treatment at health centers (43.85%), followed by community hospitals (37.92%), and regional hospitals and general hospitals (14.76%). In 2014, 98.80% of those infected used outpatient facilities, while, only 9% used these facilities in 2013. Furthermore, more than 160,906 people suffered from epidemic keratoconjunctivitis (EKC) in 2014. The disease is triggered by adenovirus and spread by direct contact. People living together have a greater chance of getting infected if one has the disease. At times, there are epidemics among crowded communities. Outbreaks usually occur during the rainy season as a result of the humidity. Though, EKC is a benign disease and can be healed between one and three weeks, the disease has an impact on the quality of their life. The sufferers are unable to work effectively, and even absence from work^{1, 2}. Due to Bangsaen is a primary tourist

area in Thailand, during an outbreak of EKC, tourists could be infected from any food stall traders who prepares meals for them. Consequently, the researcher examined factors that influence knowledge and understanding of EKC and further evaluated the relationship between these factors and knowledge and understanding of EKC among food stall traders at Bangsaen, Chonburi. If these factors can be resolved, organizations would benefit from management planning to increase knowledge of food stall traders around Bangsaen Beach in Chonburi Province.

Methods

Participants

This was a cross-sectional analysis study. The author used Taro Yamane formula to calculate the sample size. The numbers of the sample were 111 persons from a total of 154 food stall traders in Bangsaen, Chonburi Province.

Inclusion Criteria

All participants had to be food stall traders at Bangsaen Beach in Chonburi, and comprehend Thai. Furthermore, they had to possess complete awareness through critical judgment evaluation and be willing to engage in the research program.

Exclusion Criteria

Participants were excluded if they refused to engage in the research program, or were unable to participate throughout the entire program.

Research Tools

The research tools consisted of two parts: a set of questionnaires and education media.

1. A set of questionnaires comprised of four sections.

Section 1 - General characteristics contained gender, age, educational level, ethnics, and history of EKC.

Section 2 - Attitudes toward learning EKC.

Section 3 - Knowledge and understanding of the EKC before and after learning EKC through education media.

Section 4 - Participants' gratification from the knowledge on EKC that they learned through the media.

2. Education Media - The framework of media information and instructions constructed from the knowledge gap theory between what they know and what they have to know.



Figure 1 Knowledge gap theory

The author used 5-likert scales to evaluate the satisfaction of participants on the information and instructions of education media as the following: 5 points - very satisfied; 4 points - satisfied; 3 points - moderately satisfied; 2 points - dissatisfied; 1 point - very dissatisfied.

The validity and reliability of the research tools were assessed. The index of congruency

(IOC) was employed to assess the content validity (≥ 0.5). The Cronbach's alpha was performed to evaluate the reliability (≥ 0.7) of the questionnaires.

The mean pass score for evaluating knowledge and understanding of EKC was 70 points and above.

Data Analysis

1. General characteristics were analyzed by using descriptive statistics.

2. Factor analysis was performed to evaluate the relationship between the factors and knowledge and understanding of EKC. The statistics used was chi-square.

Results

Demographic Data

The majority of the participants were females (83.8%) of which 42.3% were between the ages of 41 and 60 years. Furthermore, 38.7% of the participants had received only primary schooling and the ethnicity of 91.0% was Thai. Finally, only 20.7% had a history of EKC (Table 1).

Table 1 General characteristics (n = 111)

Characteristics	n (%)
Gender	
Male	18 (16.2)
Female	93 (83.8)
Age, (yrs.)	
≤ 20	10 (9.0)
21-40	41 (37.0)
41-60	47 (42.3)
≥61	13 (11.7)
Education level	
Uneducated	26 (23.4)
Primary education	43 (38.7)
Secondary education	31 (27.9)
Tertiary education	11 (10.0)
Ethnicity	
Thai	101 (91.0)
Other	10 (9.0)
History of EKC	
Yes	23 (20.7)
No	88 (79.3)

EKC= Epidemic Keratoconjunctivitis

Attitude

The majority of the participants (95.5%) had a positive attitude toward learning EKC (Figure 2).

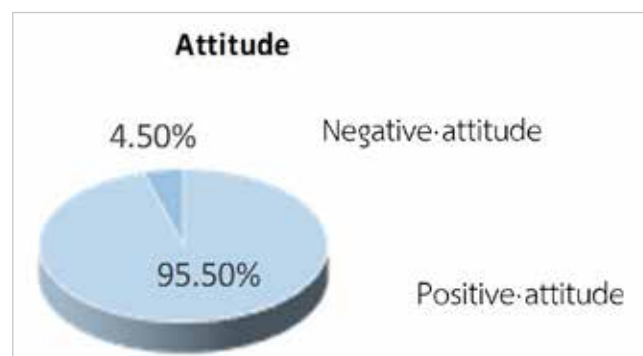


Figure 2 Attitude toward learning EKC

Knowledge gap

Knowledge Gap form pre-test; positive (95.5%) and negative (4.5 %) are presented in Table 2.

Table 2 Knowledge Gap (n = 111)

Knowledge gap	n (%)
Positive	106 (95.5)
Negative	5 (4.5)

Educational Media

Information media produced by knowledge assessment in the absence of knowledge gap theory include background, symptom, treatment and prevention of EKC.

Three types of media understanding were developed and evaluated: Brochure, P.A. System, and LCD compact disc. The results (Table 3) revealed that satisfaction with educational media was at a high level (55.9%).

Table 3 Satisfaction with educational media (n = 111)

Satisfaction level	n (%)
Very Satisfied	33 (29.7)
Satisfied	62 (55.9)
Moderately Satisfied	16 (14.4)
Dissatisfied	0 (0.0)
Very Dissatisfied	0 (0.0)

Test Results Before and After Providing Knowledge

The pre-test pass rate and post-test pass rate were 13.6% and 93.1% respectively (Figure 3).

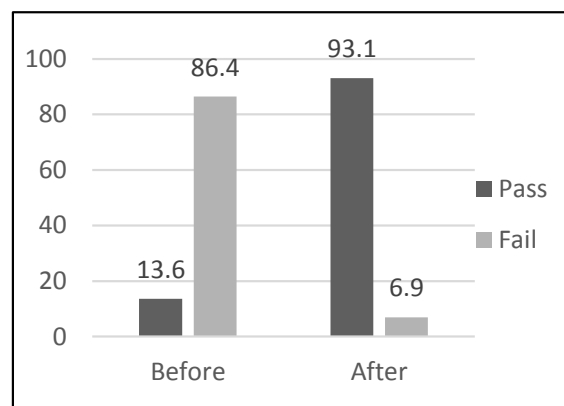


Figure 3 Test results before and after providing knowledge

The Relationship between Various Factors after Providing Knowledge

The results revealed that there were no significant differences in relation to gender, age, ethnicity, attitude toward learning, and

satisfaction with educational media after providing knowledge. Specific factors in education levels were significantly different ($p < .05$) (Table 4).

Table 4 The relationship between various factors after providing knowledge

Factors	χ^2	<i>p-value</i>
Gender	0.00	.96
Age	0.09	.99
Ethnicity	2.27	.13
Education Level	39.64	.00 *
History of EKC	0.00	.97
Attitude	1.08	.29
Satisfaction Level	0.10	.95

Test Results for Each Level of Education

Table 5 revealed that $\leq 10\%$ of those with an education lower than tertiary education level passed the pre-test in comparison to 83.07% in the post-test. There was no difference in tertiary education in pre-test and post-test.

Table 5 The pass rates for each level of education*

Education level	Pre-test	Post-test
	Pass rate (%)	Pass rate (%)
Uneducated	1.80	10.00
Primary education	0.90	36.94
Secondary education	0.90	26.13
Tertiary education	10.00	10.00
Sum	13.60	93.07

*education system in Thailand³

Discussions

There are three types of conjunctivitis: bacterial conjunctivitis, viral conjunctivitis, and allergic conjunctivitis^{4, 5}. The present study investigated viral conjunctivitis. Adenovirus,

enterovirus type 70, and coxsackievirus type 24 are the viruses that cause conjunctivitis. Up to 80%, viral conjunctivitis is caused by adenovirus. It is characterized by pods for 2–14 days, red eyes, and swollen 2- lymph nodes⁶. Contact

and outbreak generally occur in different forms, and usually during summer, when it is wet and humid. Furthermore, people with low immunity and children in densely populated regions are susceptible to the disease. Methods of contact include animals like drosophilae and flies. People who are infected may pass on the disease through contacts such as touching the same objects or clothing^{7,8}. No medication is needed. However, the infected should minimize straining their eyes, use eye drops and/or medication to wash their eyes, and follow a doctor's instructions. Hands should be washed with cool down water that has been boiled, before and after touching the infected eye. Before the virus is shed, however, the conjunctive's inflammatory reaction can become so intense that it results in a pseudo membrane and possible continuous formation of symblepharon⁹. Prevention includes not sharing products such as cosmetics and eye drops with others. Furthermore, people with the disease should wear protective glasses and frequently wash their hands.

Knowledge is a acquaintance, awareness, or understanding of someone or something such as facts, information, descriptions, and skills, which are acquired through experience and/or education by perceiving, discovering, or learning. Knowledge can refer to a theoretical or practical understanding of a subject. Understanding is a psychological process related to an abstract or physical object such as a person, situation, or message where one can able

to think about it and use concepts to deal adequately with that object. Understanding is a relation between the knower and an object of understanding. Understanding implies abilities and dispositions that are enough to support intelligent behavior concerning to an object of knowledge¹⁰. Bloom divided the cognitive domain (knowledge-based) into six levels: knowledge comprehension, application, analysis, synthesis, and evaluation¹¹. The relationship between various factors after providing knowledge, previous research on the relation between gender and knowledge, it has been discovered that there is no connection between sex and understanding. Hayes discovered males were more worried about the setting than females, whereas others have indicated that women are more concerned but only about a narrow range of risk-related environmental issues, some researchers have found no significant result¹². Linn, Hyde de - emphasize tiny gender differences in cognitive and psychosocial domains and instead redesign teaching and learning environments to support gender equity¹³. With respect to the relation between age and knowledge, Autio, Sapienza, and Almeida asserted that previous internationalization initiation and increased knowledge intensity were associated with quicker global development¹⁴. For the relation between ethnicity and knowledge: Pirouznia, and MAHE discovered that "Caucasians" had greater mean ratings of understanding than learners from "other" mixed ethnic groups among 532 students in the sixth, seventh,

and eighth grades in Shawnee Middle School in Lima, Ohio¹⁵. In this study, the factor that affected knowledge and understanding of EKC in food stall traders at Bangsaen Beach, Chonburi province was the level of education, which was statistically significant (Chi-square = 39.64, *p-value* = .000). Education has been associated with better health results in previous studies: individuals with more education experience less anxiety and depression, have fewer functional constraints and are less likely to have a severe health condition such as diabetes, cardiovascular disease, or asthma¹⁶. Educated adults tend to have larger social networks. Furthermore, these connections provide access to financial, psychological, and emotional resources that may help reduce hardship and stress and improve health¹⁷. In conclusion, previous studies have found that gender¹³, age¹⁴, ethnicities¹⁵, and education level¹⁶⁻¹⁷ were factors that affected knowledge and understanding. The results of this study revealed that the level of education affected the test outcomes; the level of knowledge and understanding among participants after being provided with information less than 10% of the participants with education below tertiary level passed the pre-test and the participants' test scores increased by 69.4% after acquiring information. The point that makes the assessment score behind the knowledge, that the knowledge that can close the knowledge gap makes the effectiveness good.

Conclusions

Factor affecting EKC knowledge and understanding in food stall traders at Bangsaen Beach, Thailand was education level. However, the gap can be bridged by providing knowledge between what they know and what they need to know with full spectrum of the background, symptoms, treatment and prevention of EKC. These research outcomes would be applied for primary care if caregiver has a low level of education to prevent future outbreak of EKC in community. This data would be used in the future for further studies both local and international beach societies.

Acknowledgement

Thank you to medical students, Faculty of Medicine, Burapha University; Mr. SaKan Visutamak, Miss Angsumalee Tangdichai, Ms. Kornrawee Kamonkalajarn, Ms. Praseenee Unkvihampanya, Mr. Peerapol Suphatamanon, Ms. Putthiporn Phattanaphanich, Miss Phatrasupha Khamphum and food stall traders in Bangsaen Beach Who cooperate very well until the research is accomplished according to all objectives.

Competing Interests

The author has no conflict of interest in relation to this manuscript. This research did not receive any specific funding.

References

1. Bureau of Epidemiology, Department of Disease Control, Ministry of Public Health. Viral conjunctivitis. Summary of surveillance reports. 2015; 1: 104-6
2. Scholaro pro. Education system in Thailand. [Internet]. 2019 [accessed July 5, 2019]. Available from: <https://www.scholaro.com/pro/countries/Thailand/Education-System>
3. Bawazeer A. Epidemic keratoconjunctivitis. [Internet]. 2019 [accessed July 2, 2019]. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/1192751-overview>.
4. American Academy of Ophthalmology. Epidemic keratoconjunctivitis [Internet]. 2019 [accessed July 15, 2019]. Available from: <https://www.aao.org/bcscsnippetdetail.aspx?id=0c5afae4-0061-4216-82d5-ba1db8ccd30d>.
5. Jin X, Ishiko H, Ha NT, Ohguchi T, Akanuma M, Aoki K, Ohno S. Molecular epidemiology of adenoviral conjunctivitis in Hanoi, Vietnam. *Am J Ophthalmol*. 2016; 142: 1064-6.
6. Sambursky RP, Fram N, Cohen EJ. The prevalence of adenoviral conjunctivitis at the Wills Eye Hospital Emergency Room. *Optometry*. 2007; 78: 236-9.
7. Thai Red Cross Eye Center. Epidemic keratoconjunctivitis [Internet]. 2017 [accessed July 12, 2019]. Available from: http://eyebankthai.redcross.or.th/?page_id=690.
8. Pihos AM. Epidemic keratoconjunctivitis: A review of current concepts in Management. *J Optom*. 2013; 6: 69-74.
9. Suwan P. Knowledge management. Songkhla: Temm Printing Songkhla. 2007.
10. Bloom BS. (Ed.). Engelhart, MD, Furst EJ, Hill WH, Krathwohl DR. Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive Domain. New York: David McKay Co Inc. 1956.
11. Hayes BC. Gender, scientific knowledge, and attitudes toward the environment: A cross-national analysis. *Polit Res Q*. 2001; 54: 657-71
12. Linn MC, Hyde, JS. Gender, mathematics, and science. *Educational Researcher*. 1989; 18: 17-27.
13. Autio E, Sapienza HJ, Almeida JG. Effects of age at entry, knowledge intensity, and imitability on International Growth. *Academy of Management Journal*. 2000; 43: 909-24.
14. Pirouznia M. The correlation between nutrition knowledge and eating behavior in an American school: the role of ethnicity. *Nutr Health*. 2000; 14: 89-107.
15. Frakt A. Does Your Education Level Affect Your Health? [Internet]. 2019 [accessed July 20, 2019]. Available from: <https://www.nytimes.com/2019/06/03/upshot/education-impact-health-longevity.html>.
16. Goldman DP, Smith JP. Can patient self-management help explain the SES health gradient? *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2002; 99: 1 0929-34. Epub 2002 Jul 24.

ลักษณะงานและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเครียดจากการทำงานของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดชลบุรี

ทนงศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข (ปร.ด.)¹ กาญจนา พิบูลย์ (ปร.ด.)¹ ธนิตา จุลวนิชย์พงษ์ (ปร.ด.)² และ พวงทอง อินใจ (ปร.ด.)³

¹ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ประเทศไทย

² คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ประเทศไทย

³ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บริบท ครูเป็นอาชีพที่พบว่า มีความเครียดจากการทำงานสูง เนื่องจากความรับผิดชอบที่เพิ่มมากขึ้นและภาระงานที่ต้องทำให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด ที่ผ่านมามีงานวิจัยจำนวนไม่มากนักที่ศึกษาเกี่ยวกับความเครียดจากการทำงานของครูในประเทศไทย

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาองค์ประกอบของงาน ความเครียดจากการทำงาน และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเครียดจากการทำงานของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดชลบุรี โดยใช้แนวคิดของ Karasek

วิธีการศึกษา เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา และสถิติถดถอยพหุคูณแบบโลจิสติก

ผลการศึกษา พบว่า ครูส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 72.0) อายุเฉลี่ย 39 ปี ประกอบอาชีพครูมาแล้ว โดยเฉลี่ย 13.43 ปี สอนในโรงเรียนที่อยู่ปัจจุบันมาแล้วโดยเฉลี่ย 7.88 ปี ส่วนใหญ่อยู่ในตำแหน่งครูชำนาญการ (ร้อยละ 30.0) จากคะแนนประเมินองค์ประกอบของงาน (คะแนนเต็ม 4) องค์ประกอบด้านอิสรภาพในเชิงทักษะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.46 การควบคุมหรืออำนาจในการตัดสินใจ 3.06 ข้อเรียกร้องจากงาน 2.68 และการสนับสนุนทางสังคม 3.20 โดยส่วนมากมีความเครียดจากการทำงานต่ำ ร้อยละ 32.7 ทำงานในเชิงรับ ร้อยละ 30.3 ทำงานในเชิงรุกร้อยละ 20.7 และมีความเครียดจากการทำงานสูง ร้อยละ 16.3 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลและความเครียดจากการทำงานพบว่า ครูเพศหญิงมีความเสี่ยงที่จะมีความเครียดจากการทำงานมากกว่าครูเพศชาย 2.65 เท่า (adjusted odds ratio [ORadj] 2.65, 95% CI 1.29 to 5.46) และครูที่มีตำแหน่งชำนาญการขึ้นไป มีความเสี่ยงที่จะมีความเครียดจากการทำงานมากกว่าครูที่มีตำแหน่งครูผู้ช่วยและครูระดับปฏิบัติการ 2.63 เท่า (ORadj 2.63, 95% CI 1.30 to 5.33) ทั้งนี้เมื่อควบคุมตัวแปรด้านระดับการศึกษา ระยะเวลาที่ปฏิบัติงานในโรงเรียนปัจจุบัน โรคประจำตัว และการสูบบุหรี่

สรุป ถึงแม้สัดส่วนของครูที่มีความเครียดจากการทำงานสูงมีเพียงร้อยละ 16.3 แต่ก็ยังเป็นปัญหาที่ไม่ควรมองข้าม ผู้วิจัยขอเสนอแนะว่าควรมีการเฝ้าระวังปัญหาความเครียดจากการทำงาน ในครูเพศหญิงที่มีตำแหน่งชำนาญการขึ้นไป โดยปรับองค์ประกอบของงานด้านการควบคุม โดยเฉพาะในเรื่องการเพิ่มอิสระในการตัดสินใจว่าจะทำงานอย่างไร และจัดโปรแกรมการจัดการความเครียดที่เหมาะสมเฉพาะบุคคลเพื่อให้ครูสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้

คำสำคัญ ลักษณะงาน ความเครียดจากการทำงาน ครู แบบสอบถามองค์ประกอบของงาน

ผู้พิมพ์ที่รับผิดชอบ

ทงศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ประเทศไทย

E-mail: yingrata@yahoo.com

วันที่รับบทความ : ตุลาคม 2562

วันที่ตอบรับบทความ : พฤศจิกายน 2562

Job aspects and factors related to job stress among secondary school teachers in Chonburi Province

Tanongsak Yingratanasuk (Ph.D.)¹, Kanchana Piboon (Ph.D.)¹, Tanida Julvanichpong (Ph.D.)², and Puangtong Inchai (Ph.D.)³

¹Faculty of Public Health, Burapha University, Chonburi, Thailand

²Faculty of Sport Science, Burapha University, Chonburi, Thailand

³Faculty of Medicine, Burapha University, Chonburi, Thailand

Abstract

Introduction Teaching is a highly stressful occupation, due to increased responsibilities and demanding deadlines. Despite the high priority of this issue, there are few studies of work-related stress among teachers in Thailand.

Objective This research aimed to apply the Karasek Model of job aspects and to identify factors related to job stress among secondary school teachers in Chonburi Province.

Materials and Methods Data was collected through a questionnaire and analyzed by descriptive statistics and logistic regression analysis.

Results The results revealed that most teachers in the sample were female (72%), with an average age of 39 years old. They had been teaching for an average of 13.4 years (with 7.9 years at their current school). Data on specific job components (with maximum scores of 4) revealed these mean scores: Skills Discretion at 3.46, Control at 3.06, Job Demands at 2.68 and Social Support at 3.20. Low strain jobs accounted for 32.7% of the variance – passive jobs: 30.3%. Active jobs accounted for 20.7%, and high strain jobs was significant at 16.3%. The regression analysis revealed that female teachers had a higher risk of job stress than their male counterparts (adjusted odds ratio [OR_{adj}] 2.65, 95% CI 1.29 to 5.46) and teachers at the professional level or higher were more at risk of job stress than teachers with lower positions (OR_{adj} 2.63, 95% CI 1.30 to 5.33) – i.e., after setting controls for educational attainment, years taught at the current school, personal illness and smoking.

Conclusion Although the proportion of teachers indicating high strain was only 16.3 percent, it should not be overlooked. The researcher recommends that surveillance of job stress should be monitored among female teachers as well as those with professional levels, by increasing job control or decision latitude. Stress management programs suitable for each individual should be introduced.

Keywords Job aspects, Work-related stress, Teachers, Job content questionnaire

Corresponding author Tanongsak Yingratanasuk
169 Longhaad Bangsaen Road, Saensook Sub-district,
Mueang District, Chonburi, Thailand, 20131
E-mail: yingrata@yahoo.com

Received Date: October 2019

Accepted Date: November 2019

อ้างอิง

ทนต์ศักดิ์ ยิ่งรัตน์สุข, กาญจนา พิบูลย์, ธนิตา จุลวนิชย์พงษ์, พวงทอง อินใจ. ลักษณะงานและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเครียดจากการทำงานของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดชลบุรี. บุรพาเวชสาร. 2563; 7(1): 32-46.

Citation

Yingratanasuk T, Piboon K, Julvanichpong T, Inchai P. Job aspects and factors related to job stress among secondary school teachers in Chonburi Province. BJM 2020; 7(1): 32-46.

บทนำ

การทำงานแต่ละอาชีพทำให้เกิดความเครียดในระดับที่ต่างกัน ครูเป็นอาชีพที่พบว่ามีความเครียดจากการทำงานสูง¹ เนื่องจากความรับผิดชอบในการสอนที่มากขึ้น การสื่อสารทางโซเชียลที่รวดเร็ว ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเข้าใจที่ผิดพลาดจากการปฏิบัติระหว่างครูและนักเรียน การรับการประเมินที่มีมากมายไม่สิ้นสุด และภาระงานที่นอกเหนือจากการสอนที่ต้องทำให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่กำหนด ความเครียดจากการทำงาน ส่งผลให้เกิดความผิดปกติของร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม นำไปสู่ความเจ็บป่วยโดยโรคต่าง ๆ เช่น โรคอ้วน² ความดันโลหิตสูง แผลในกระเพาะอาหาร เบาหวาน³ และโรคระบบหัวใจและหลอดเลือด⁴ มีการแสดงออกทางพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ และอาจนำไปสู่การขาดงานหรือลาออกจากงานในที่สุด⁵ งานวิจัยในประเทศสิงคโปร์พบว่าครูมีความเครียดจากการทำงานสูงกว่านายความ พยาบาล วิศวกร และแพทย์⁶ ความเครียดจากการทำงานส่งผลให้เกิดความสูญเสียทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น ผลผลิตลดลง ค่ารักษาพยาบาลความเจ็บป่วยด้วยโรค ที่เกี่ยวเนื่องกับความเครียด⁷ การศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับความเครียดจากการทำงานของครูในประเทศสาธารณรัฐมาซิโดเนีย พบว่า อายุ เพศ วุฒิการศึกษา ตำแหน่ง และจำนวนปีในโรงเรียนที่สอนอยู่ มีความสัมพันธ์กับระดับความเครียดจากการทำงาน และพบว่าครูที่สอนในระดับชั้นประถมศึกษาที่มีความเครียดจากการทำงานสูงกว่าครูที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษา⁸

ปัจจุบันมีงานวิจัยจำนวนหนึ่งที่ศึกษาเกี่ยวกับความเครียดจากการทำงานของครูในประเทศไทย โดยพบว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับความเครียดจากการทำงานของครู ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ และประสิทธิภาพในการทำงานของครู ซึ่งพบว่า ครูมีความเครียดจากการทำงานในระดับน้อย⁹ ถึงปานกลาง¹⁰ มีการใช้แบบวัดความเครียดของกรมสุขภาพจิต (SPST - 20)¹¹

ซึ่งไม่ใช่แบบวัดความเครียดจากการทำงาน เพราะไม่ได้ระบุถึงปัจจัยในงานที่เป็นสาเหตุของความเครียด (stressors) ส่วนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเครียดจากการทำงานของครู ได้แก่ ความสัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชาและเพื่อนร่วมงาน และภาระงาน⁹ และพบว่าครูที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาที่มีความเครียดสูงกว่าครูที่สอนในระดับชั้นอื่น ๆ¹¹ ในส่วนของการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการทำงานของครู พบว่า ความเครียดจากการทำงานไม่มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพในการทำงาน¹⁰ ซึ่งไม่สอดคล้องกับทฤษฎีที่ว่า ความเครียดหรือภาวะกดดันในระดับที่เหมาะสม (eustress) จะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น แต่ถ้าภาวะกดดันที่มากเกินไป (distress) จะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง¹²

Karasek (1979)¹³ ได้สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายความเครียดจากการทำงาน และสามารถวัดโดยใช้แบบสอบถาม ซึ่งได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย และมีการแปลเป็นภาษาต่าง ๆ หลายภาษา แบบจำลองนี้อธิบายว่า ความเครียดจากการทำงานเกิดจากความไม่สมดุลของข้อเรียกร้องจากงาน (job demand) และอำนาจในการตัดสินใจ (decision latitude หรือ control) จากแนวคิดนี้สามารถจำแนกลักษณะงานออกได้เป็น 4 กลุ่ม คือ งานที่มีความเครียดต่ำ (low strain job) งานที่มีความเครียดสูง (high strain job) งานในเชิงรุก (active job) และงานในเชิงรับ (passive job) ที่ผ่านมามีการนำเอาแนวคิดนี้ไปใช้ในการวิจัยต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก¹⁴ โดยศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของงาน และการจำแนกลักษณะงานเพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงแก้ไขปัจจัยในงานที่ส่งผลให้เกิดความเครียดจากการทำงานได้¹³

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะงาน ความเครียดจากการทำงาน และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเครียดจากการทำงานของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดชลบุรี เพื่อ

ให้เห็นรายละเอียดขององค์ประกอบของงาน ลักษณะงาน และปัจจัยด้านประชากรสังคมที่มีความสัมพันธ์กับความเครียดจากการทำงานในกลุ่มอาชีพครู ซึ่งจะสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงองค์ประกอบของงานในด้านต่าง ๆ เพื่อแก้ไข ปัญหาความเครียดจากการทำงาน และส่งเสริมให้มีการทำงานในเชิงรุกในประชากรกลุ่มนี้ต่อไป

วิธีการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional study design) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะงานและ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเครียดจากการทำงานของครู ในโรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดชลบุรี ประชากรคือ ครู จำนวน 2,492 คน จากโรงเรียนมัธยม 31 แห่ง คำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างด้วยสูตรที่ใช้ในการสำรวจเพื่อการประมาณสัดส่วน¹⁵ โดยใช้สัดส่วนความชุกของภาวะเครียดจากการทำงานจากผลการการศึกษาของ วลีรัตน์ เชื้อเทิดทูนภุญช และพิรพนธ์ ลือบุญธวัชชัย (2560)¹⁶ ($p = .223$) ได้ขนาดตัวอย่าง 250 คน จาก 12 โรงเรียน คัดเลือกตัวอย่างโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multistage random sampling) เก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบสอบถามข้อมูลทางประชากรสังคม จำนวน 12 ข้อ และข้อมูลลักษณะงาน จำนวน 22 ข้อ จาก Job Content Questionnaire ฉบับภาษาไทย (Thai JCQ)¹⁷ ที่ได้ทดสอบค่าความตรง¹⁸ ผู้วิจัยได้ทดสอบค่าความเชื่อมั่นได้ค่า cronbach's alpha = .92 ใช้มาตราส่วนประมาณค่า (likert scale) 4 ระดับ (1 = ไม่เห็นด้วยมาก 2 = ไม่เห็นด้วย 3 = เห็นด้วย 4 = เห็นด้วยมาก) โดยมีข้อคำถามเชิงลบที่ต้องกลับค่าคะแนน 3 ข้อ ลักษณะงานมี 4 องค์ประกอบ คือ อิสระภาพในเชิงทักษะ (skill discretion; sd) อำนาจในการตัดสินใจ (decision latitude หรือ control; c) ข้อเรียกร้องจากงาน (demands; d) และการสนับสนุนทางสังคม (social support; ss) ดังแสดงในภาคผนวก แปลผลลักษณะงานออกเป็น 4 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มที่มีความเครียด

จากการทำงานสูง 2) กลุ่มที่มีความเครียดจากการทำงานต่ำ 3) กลุ่มงานเชิงรุก และ 4) กลุ่มงานเชิงรับ โดยใช้ค่ามัธยฐานเป็นตัวแบ่ง กลุ่มที่มีความเครียดจากการทำงานสูง มีค่าคะแนนข้อเรียกร้องจากงานสูงกว่าค่ามัธยฐาน แต่ค่าคะแนนอิสระภาพในเชิงทักษะและอำนาจในการตัดสินใจต่ำกว่าค่ามัธยฐาน กลุ่มที่มีความเครียดจากการทำงานต่ำ มีค่าคะแนนข้อเรียกร้องจากงานต่ำกว่าค่ามัธยฐาน แต่ค่าคะแนนอิสระภาพในเชิงทักษะและอำนาจในการตัดสินใจสูงกว่าค่ามัธยฐาน กลุ่มงานเชิงรุก มีค่าคะแนนของอิสระภาพในเชิงทักษะ อำนาจในการตัดสินใจ และข้อเรียกร้องจากงานสูงกว่าค่ามัธยฐาน ส่วนกลุ่มงานในเชิงรับมีค่าคะแนนของอิสระภาพในเชิงทักษะ อำนาจในการตัดสินใจ และข้อเรียกร้องจากงานต่ำกว่าค่ามัธยฐาน¹⁹⁻²² การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติถดถอยพหุคูณแบบโลจิสติก โดยแบ่งตัวแปรตามออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มเครียดคือกลุ่มที่มีความเครียดจากการทำงานสูง และกลุ่มไม่เครียด คือกลุ่มอื่น ๆ ที่เหลือ ได้แก่กลุ่มที่มีความเครียดจากการทำงานต่ำ กลุ่มงานเชิงรุก และกลุ่มงานเชิงรับ งานวิจัยนี้ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา รหัสโครงการวิจัย Sci 101/2561

ผลการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมในการศึกษารั้งนี้มีจำนวน 300 คน ซึ่งมากกว่าที่คำนวณไว้เนื่องจากเมื่อเลือกโรงเรียนได้แล้วครูทุกคนในโรงเรียน มีความประสงค์ที่จะเข้าร่วมเป็นตัวอย่างในการวิจัย กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 72.0) อายุเฉลี่ย 39 ปี มีดัชนีมวลกายปกติ ร้อยละ 40.0 น้ำหนักเกินถึงอ้วน ร้อยละ 49.7 ประกอบอาชีพครูมาแล้ว โดยเฉลี่ย 13.43 ปี สอนในโรงเรียนที่อยู่ปัจจุบันมาแล้ว โดยเฉลี่ย 7.88 ปี ส่วนใหญ่อยู่ในตำแหน่งครูชำนาญการ (ร้อยละ 30.0) ไม่มีโรคประจำตัว (ร้อยละ 70.0) ไม่สูบบุหรี่ (ร้อยละ 67.0) และออกกำลังกายสม่ำเสมอ (ร้อยละ 52.0) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (n=300)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	84	28.0
หญิง	216	72.0
อายุ (ปี) Min= 21 Max = 60 Mean = 38.98 S.D.= 11.03		
21 - 30	89	29.7
31 - 40	91	30.3
41 - 50	57	19.0
51 - 60	63	21.0
ดัชนีมวลกาย Min = 15.43 Max = 37.11 Mean = 23.32 S.D.= 4.04		
ต่ำ	31	10.3
ปกติ	120	40.0
น้ำหนักเกิน	60	20.0
อ้วน	89	29.7
สถานภาพสมรส		
โสด	166	48.0
คู่	125	49.0
หม้าย หย่า แยก	9	3.0
ระดับการศึกษา		
ปริญญาตรี	206	68.7
ปริญญาโท	96	31.0
ปริญญาเอก	1	0.3
จำนวนปีที่ทำงานเป็นครู (ปี)		
<10	164	54.7
11 - 20	48	16.0
21 - 30	51	17.0
> 31	37	12.3
จำนวนปีที่สอนในโรงเรียนปัจจุบัน (ปี) Min = 0.2 Max = 39.0 Mean = 7.88 S.D. = 7.95		
< 10	223	74.3
11 - 20	45	15.0
21 - 30	26	8.7
> 31	6	2.0

ตารางที่ 1 (ต่อ) ข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (n=300)	ร้อยละ
ตำแหน่ง		
ครูผู้ช่วย	55	18.3
ครูระดับปฏิบัติการ	61	20.3
ครูระดับชำนาญการ	90	30.0
ครูระดับชำนาญการพิเศษ	83	27.7
ครูระดับเชี่ยวชาญ	3	0.0
ครูระดับเชี่ยวชาญพิเศษ	8	2.7
โรคประจำตัว		
มี	87	29.0
ไม่มี	213	70.0
สูบบุหรี่		
สูบ	99	33.0
ไม่สูบ	201	67.0
เครื่องดื่มแอลกอฮอล์		
ดื่ม	121	40.3
ไม่ดื่ม	179	59.7
ออกกำลังกาย		
เป็นประจำ	156	52.0
ไม่สม่ำเสมอ	144	48.0

ผลการจำแนกลักษณะงานตามแนวคิด Demand-Control ของ Karasek¹³ พบว่า องค์ประกอบด้านอิสรภาพในเชิงทักษะ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.46 การควบคุมหรืออำนาจในการตัดสินใจ

3.06 ข้อเรียกร้องจากงาน 2.68 และการสนับสนุนทาง สังคม 3.20 (ตารางที่ 2) โดยมีความเครียดจากการ ทำงานสูง ร้อยละ 16.3 มีความเครียดจากการทำงานต่ำ ร้อยละ 32.7 ทำงานในเชิงรุกร้อยละ 20.7 และทำงาน ในเชิงรับ ร้อยละ 30.3 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 คะแนนลักษณะงาน จำแนกรายด้านและรายข้อ

ลักษณะงาน	ค่าเฉลี่ย	ค่ามัธยฐาน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	การแปลผล
อิสรภาพในเชิงทักษะ	3.46	3.5	0.42	2	4	ต่ำ
1. ในการทำงานคุณต้องชวนขายเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ	3.61	4	0.52	1	4	สูง
2. งานที่คุณต้องการทักษะและความชำนาญระดับสูง	3.32	3	0.58	2	4	สูง
3. ในการทำงานคุณได้พัฒนาความสามารถของตนเอง	3.47	3	0.50	2	4	สูง
การควบคุม	3.06	3	0.50	2	4	สูง
4. ในการทำงานคุณมีโอกาสตัดสินใจด้วยตัวเอง	3.32	3	0.53	2	4	สูง
5. คุณแสดงความเห็นได้เต็มที่ในเรื่องที่เกิดขึ้นในงานของคุณ	3.26	3	0.58	1	4	สูง
6. คุณมีอิสระในการตัดสินใจว่าจะทำงานอย่างไร	2.62	3	0.96	1	4	ต่ำ
ข้อเรียกร้องจากงาน	2.68	2.71	0.32	1.57	3.57	ต่ำ
7. งานของคุณต้องทำซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้ง	2.81	3	0.76	1	4	ต่ำ
8. คุณต้องทำงานที่มีลักษณะหลากหลายมาก	2.98	3	0.65	1	4	ต่ำ
9. งานของคุณเป็นงานที่ต้องทำอย่างรวดเร็ว	2.91	3	0.59	1	4	ต่ำ
10. งานของคุณเป็นงานหนัก	2.56	3	0.78	1	4	ต่ำ
11. คุณต้องทำงานมากจนเกินไป	2.55	3	0.73	1	4	ต่ำ
12. คุณต้องแก้ไขปัญหาหรือข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้นในงานหรือจากเพื่อนร่วมงาน	2.68	3	0.71	1	4	ต่ำ
13. คุณมีเวลาไม่เพียงพอที่จะทำงานให้เสร็จ	2.31	2	0.79	1	4	สูง
การสนับสนุนทางสังคม	3.20	3	0.38	2.25	4.00	สูง
14. หัวหน้าคุณเอาใจใส่ทุกข์สุขของลูกน้อง	3.13	3	0.62	1	4	สูง
15. หัวหน้าคุณให้ความสนใจกับสิ่งที่คุณพูด	3.14	3	0.52	2	4	สูง
16. หัวหน้าคุณเก่งในการทำให้คนทำงานร่วมกันได้	3.10	3	0.54	1	4	สูง
17. หัวหน้าคุณช่วยเหลือให้งานสำเร็จลุล่วงไป	3.19	3	0.56	1	4	สูง
18. ผู้ร่วมงานของคุณมีความสามารถในงานของเขาเอง	3.27	3	0.48	2	4	สูง
19. ผู้ร่วมงานของคุณให้ความสนใจในตัวคุณ	3.12	3	0.50	1	4	สูง
20. ผู้ร่วมงานของคุณเป็นมิตรดี	3.34	3	0.50	2	4	
21. ผู้ร่วมงานของคุณช่วยเหลือกันเพื่อให้งานเสร็จ	3.36	3	0.53	2	4	สูง

ใช้ค่ามัธยฐานเป็นจุดตัด (cut point) ในการเปรียบเทียบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยรายข้อและรายด้านสูงหรือต่ำกว่าค่ามัธยฐาน

ตารางที่ 3 การจัดกลุ่มงานตาม Demand-Control Model

การจัดกลุ่ม	จำนวน (n=300)	ร้อยละ
เครียดสูง (High strain job)	49	16.3
เครียดต่ำ (Low strain job)	98	32.7
เชิงรุก (Active job)	62	20.7
เชิงรับ (Passive job)	91	30.3

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยส่วนบุคคลและความเครียดจากการทำงาน พบว่า ตำแหน่งงาน (OR=2.02, $p<0.05$) การสูบบุหรี่ (OR=0.27, $p<0.01$) และการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ (OR=0.54, $p<0.05$) มีความสัมพันธ์กับความเครียดจากการทำงาน แต่เมื่อควบคุมตัวแปรด้านระดับการศึกษา ระยะเวลาที่ปฏิบัติงานในโรงเรียน ปัจจุบัน การมีโรคประจำตัวและการสูบบุหรี่ พบว่าครูเพศหญิงมีความเสี่ยงที่จะมีความเครียดจากการทำงานมากกว่าครูเพศชาย 2.65 เท่า (OR_{adj}; 95% CI 2.65; 1.29, 5.46) และครูที่มีตำแหน่งชำนาญการขึ้นไปมีความเสี่ยงที่จะมีความเครียดจากการทำงานมากกว่าครูที่มีตำแหน่งครูผู้ช่วยและครูระดับปฏิบัติการ 2.63 เท่า (OR_{adj}; 95% CI 2.63; 1.30, 5.33) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลและความเครียดจากการทำงาน

ปัจจัย	ความเครียด		Crude		Adjusted OR	95% CI		Beta
	ไม่เครียด N=251	เครียด N=49	OR	p-value		lower	upper	
เพศ								
ชาย	21.7(65)	6.3(19)						
หญิง	62.0(186)	10.0(30)	1.812	0.069	2.653	1.289	5.459	0.976
อายุ								
<40	49.3(148)	10.7(32)						
40 ขึ้นไป	34.3(103)	5.7(17)	1.310	0.408	-	-	-	-
ดัชนีมวลกาย								
ผอม-ปกติ	44.0(132)	6.3(19)						
อ้วนระดับ 1-3	39.7(119)	10.0(30)	0.571	0.079	-	-	-	-
สถานภาพสมรส								
โสด-หม้าย-หย่า-แยก	47.7(143)	10.7(32)						
คู่	36.0(108)	5.7(17)	1.422	0.281	-	-	-	-
ระดับการศึกษา								
ปริญญาตรี	58.7(176)	10.0(30)						
ปริญญาโทขึ้นไป	25.0(75)	6.3(19)	0.673	0.221	0.565	0.279	1.147	-0.570

ตารางที่ 4 (ต่อ) ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลและความเครียดจากการทำงาน

ปัจจัย	ความเครียด		Crude		Adjusted OR	95% CI		Beta
	ไม่เครียด	เครียด	OR	p-value		lower	upper	
	N=251	N=49						
ระยะเวลาที่ทำงานเป็นครู								
< 10	44.0(132)	10.7(32)						
10 ปีขึ้นไป	39.7(119)	5.7(17)	1.697	0.104	-	-	-	-
ระยะเวลาที่สอนในโรงเรียนนี้								
< 10	61.2(183)	13.0(39)						
10 ปีขึ้นไป	22.4(67)	3.3(10)	1.428	0.351	0.829	0.338	2.036	-0.187
ตำแหน่งงาน								
ครูผู้ช่วย-ครู	30.0(90)	8.7(26)						
ครูชำนาญการขึ้นไป	53.7(161)	7.7(23)	2.022	0.025**	2.629	1.296	5.333	0.967
โรคประจำตัว								
ไม่มี	60.7(182)	10.3(31)						
มี	23.0(69)	6.0(18)	0.653	0.194	0.578	0.282	1.184	-0.548
การสูบบุหรี่								
ไม่สูบ	60.3(181)	6.7(20)						
สูบ	23.3(70)	9.7(29)	0.267	<0.001*	0.231	0.116	0.462	-1.465
การดื่ม								
ไม่ดื่ม	52.0(156)	7.7(23)						
ดื่ม	31.7(95)	8.7(26)	0.539	0.049**	-	-	-	-
การออกกำลังกาย								
ไม่ออกกำลังกาย	40.3(121)	7.7(23)						
ออกกำลังกาย	43.3(130)	8.7(26)	0.950	0.871	-	-	-	-
การสนับสนุนทางสังคม								
ต่ำ	41.0(123)	10.0(30)						
สูง	42.7(128)	6.3(19)	1.643	0.120	-	-	-	-

หมายเหตุ R² = 0.178 *p-value <.01; ** p-value <.05

กลุ่มเครียด หมายถึง กลุ่มที่มีความเครียด
จากการทำงานสูง กลุ่มไม่เครียด ประกอบด้วยกลุ่มที่
มีความเครียดจากการทำงานต่ำ รวมทั้งกลุ่มงานเชิงรุก
และกลุ่มงานเชิงรับ

วิจารณ์

ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็น
เพศหญิง ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลประชากรครูในจังหวัด
ชลบุรีที่มีครูเพศหญิงในอัตราส่วนที่มากกว่าเพศชาย
ประมาณ 2.4:1²³ นอกจากนี้ยังพบว่า กลุ่มตัวอย่าง
บางส่วนมีพฤติกรรมสุขภาพที่ไม่เหมาะสม ได้แก่ การ

สูบบุหรี่ ดื่มสุรา และไม่คอยออกกำลังกาย ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการเจ็บป่วยด้วยโรคเรื้อรังต่าง ๆ^{2,24}

ผลการศึกษาพบว่า ครูที่สูบบุหรี่กับดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์มีความเครียดจากการทำงานต่ำกว่าครูที่ไม่สูบบุหรี่หรือไม่ดื่มแอลกอฮอล์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการสูบบุหรี่²⁵ และการดื่ม²⁶ เป็นทางออกของคนที่มีความรู้สึกเครียดได้

ค่าคะแนนเฉลี่ยขององค์ประกอบของงานด้านอิสรภาพในเชิงทักษะมีค่าต่ำกว่าค่ามัธยฐาน ซึ่งหมายความว่าครูอาจไม่ค่อยมีโอกาสได้ชวนชวนเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ หรือใช้ความคิดสร้างสรรค์หรือพัฒนาตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยในประเทศจีน²⁷ ค่าคะแนนเฉลี่ยในข้อโอกาสในการตัดสินใจและการแสดงความคิดเห็นมีค่าค่อนข้างสูง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าครูเป็นอาชีพที่มีเกียรติได้รับการยอมรับและความเคารพจากสังคม แต่อย่างไรก็ตามค่าคะแนนเฉลี่ยในข้ออิสระในการตัดสินใจที่จะทำงานอย่างไรมีค่าค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้อาจเนื่องจากต้องปฏิบัติงานตามกฎระเบียบ คำสั่งหรือที่ได้รับมอบหมาย²⁸ ลำดับขั้นของการบังคับบัญชา โดยเฉพาะครูที่อยู่ในตำแหน่งครูผู้ช่วยหรือครูในระดับปฏิบัติการ ผลการศึกษาพบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยเกี่ยวกับองค์ประกอบของงานด้านข้อเรียกร้อง จากงานมีค่าค่อนข้างต่ำ หมายความว่าปริมาณงานและภาระงานที่ต้องทำไม่ได้มากจนเกินไป (ค่าเฉลี่ย 2.68) เป็นที่น่าสังเกตว่าค่าคะแนนเฉลี่ยเกี่ยวกับองค์ประกอบของงานด้านการสนับสนุนทางสังคมค่อนข้างสูง (3.20) ซึ่งจะช่วยให้ครูสามารถรับมือกับความกดดันจากงาน และช่วยให้ครูมีความผูกพันกับงาน²⁹ ผลการวิจัยนี้พบว่า ครูร้อยละ 16.3 มีความเครียดจากการทำงานสูง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยในประเทศ⁹ แต่ขัดแย้งกับผลการวิจัยในต่างประเทศ^{6,30} ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากครูไทยมีสถานภาพทางสังคมสูงเป็นที่ยอมรับในสังคมทุกระดับ³¹ การเป็นข้าราชการครูเป็นอาชีพที่มีความมั่นคง ถึงแม้จะต้องเผชิญกับมาตรฐานวิชาชีพ การประเมิน และการเปลี่ยนแปลงหลายด้าน

ก็ยังรู้สึกถึงความมั่นคง³² นอกจากนี้ยังพบว่าครูร้อยละ 30.3 มีลักษณะการทำงานในเชิงรับ ซึ่งเป็นผลมาจากการมีองค์ประกอบของงานด้านข้อเรียกร้องจากงานและด้านการควบคุมต่ำ แสดงให้เห็นว่าครูยังมีส่วนขาดในการพัฒนาตนเอง³³ ไม่มีอิสระในการตัดสินใจเท่าที่ควร³⁰ และยังสามารถผลิตผลงานในเชิงปริมาณและคุณภาพได้มากกว่าที่เป็นอยู่ ผลการวิจัยพบว่าครูมีการทำงานในเชิงรุกเพียงร้อยละ 20.7 ซึ่งควรหาแนวทางในการสนับสนุนให้ครูพัฒนาการทำงานและวิทยฐานะ¹² ปรับปรุงรูปแบบและวิธีการประเมินผลงาน การกำหนดตำแหน่งให้เหมาะสมกับความถนัด บริบทและระดับการพัฒนาของโรงเรียนแต่ละแห่ง³⁴

ครูเพศหญิงมีความเสี่ยงที่จะมีความเครียดจากการทำงานมากกว่าครูเพศชาย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยที่ผ่านมา^{8,27,35} และครูที่มีตำแหน่งชำนาญการขึ้นไปมีความเสี่ยงที่จะมีความเครียดจากการทำงานมากกว่าครูที่มีตำแหน่งครูผู้ช่วยและครูระดับปฏิบัติการ²⁷ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากครูที่มีตำแหน่งชำนาญการขึ้นไปได้รับมอบหมายภาระหน้าที่ด้านการบริหารแต่ขาดอำนาจในการตัดสินใจที่ชัดเจน หรือมีความขัดแย้งด้านบทบาท³⁶ การวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ครูมีการตอบสนองต่ออารมณ์เครียดในเชิงลบ (negatively oriented emotional response)³⁷ และขาดทักษะในการจัดการความเครียดที่เหมาะสมเฉพาะบุคคล³⁸

ถึงแม้สัดส่วนของครูที่มีความเครียดจากการทำงานสูงมีเพียงร้อยละ 16.3 แต่ก็ยังเป็นปัญหาที่ไม่ควรมองข้าม ผู้วิจัยขอเสนอแนะว่าควรมีการเฝ้าระวังปัญหาความเครียดจากการทำงานในครูเพศหญิงและครูที่มีตำแหน่งชำนาญการขึ้นไปโดยปรับองค์ประกอบของงานด้านการควบคุม โดยเฉพาะการเพิ่มอิสระในการตัดสินใจว่าจะทำงานอย่างไร และจัดโปรแกรมการจัดการความเครียดที่เหมาะสมเฉพาะบุคคลเพื่อให้ครูสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้

สรุป

ลักษณะงานของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดชลบุรี ตามแนวคิด Demand - Control ของ Karasek แสดงให้เห็นว่า ครูมีโอกาสในการตัดสินใจ มีการแสดงความคิดเห็นในงานได้ค่อนข้างสูง รวมทั้งมีแรงสนับสนุนทางสังคมสูง แต่อาจไม่ค่อยมีโอกาสได้ ขวนขวายเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ หรือใช้ความคิดสร้างสรรค์ หรือพัฒนาตนเองมากนัก ปริมาณงานและภาระงานที่ต้องทำไม่ได้มากจนเกินไป ครูร้อยละ 16.3 มีความเครียดจากการทำงานสูง ครูเพศหญิงมีความเสี่ยงที่จะมีความเครียดจากการทำงานมากกว่าครูเพศชาย และครูที่มีตำแหน่งชำนาญการขึ้นไปมีความเสี่ยงที่จะมีความเครียดจากการทำงานมากกว่าครูที่มีตำแหน่ง ครูผู้ช่วยและครูระดับปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

- Hepburn A, Brown S. Teacher stress and management of accountability. *Human Relations*. 2001; 54: 691–715.
- Han K, Trinkoff AM, Storr CL, Geiger-Brown et al. Comparison of job stress and obesity in nurses with favorable and unfavorable work schedules. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2012; 54: 928–32.
- Peltzer K, Shisana O, Zuma K, Wyk VB, Zungu-Dirwayi N. Job stress, job satisfaction and stress-related illnesses among South African educators. *Stress and Health* 2008.
- Kristensen TS. Job stress and cardiovascular disease: a theoretic critical review. *J Occup Health Psychol*. 1996; 1: 246-60.
- Krantz G, Lundberg U. Workload, work stress, and sickness absence in Swedish male and female white-collar employees. *Scandinavian Journal of Public Health*. 2006; 34: 238-46.
- Chan KB, Lai G, Ko YC, Boey KW. Work stress among six professional groups: the Singapore experience. *Social Science & Medicine*. 2000; 50: 1415–32.
- Hassard J, Teoh KRH, Visockaite G, Dewe P, Cox T. The cost of work-related stress to society: A systematic review. *J Occup Health Psychol*. 2018; 23: 1-17.
- Agai-Demjaha T, Bislimovska JK, Mijakoski D. Level of work related stress among teachers in elementary schools. *Open Access Maced J Med Sci*. 2015; 3: 484–8.
- Boontham T. Job stress of secondary school teachers in Nakhonpathom Education Service Area 1. [M.A. Thesis in Community Psychology]. Nakhonpathom: Graduate School, Silpakorn University, 2004.
- Kaewkiew P. A study of stress levels and work efficiency of teachers in special education in Bangkok Metropolitan Area. *SDU Res. J*. 2014; 10: 59-76.
- Makhawanit U. Stress of government teachers under Chon Buri Primary Education Service Area Office 2, Phanatnikhom Group. [M.P.A. Thesis in Public and Private Administrations]. Chon Buri: School of Public Administration, Burapha University, 2013.
- Quick JC, Quick JD, Nelson DL, & Hurrell JJ. Preventive stress management in organizations. American Psychological Association, Washington DC, USA. 1997.
- Karasek RA. Job demands, job decision latitude, and mental strain: implications for job redesign. *Adm Sci Q*. 1979; 24: 285–308.

14. Santos KOB, Araújo TM, Carvalho FM, Karasek R. The job content questionnaire in various occupational contexts: applying a latent class model. *BMJ Open*. 2017; 7: e013596. doi:10.1136/bmjopen-2016-013596.
15. Lemeshow S, Hosmer DW, Klar J. Adequacy of sample size in health studies. John Wiley & Sons, West Sussex, England. 1992.
16. Therdthoonphuphuch Sh. W, Lueboonthavatchai P. Work stress and burnout among licensed lawyers at Thai Lawyers Council under Royal Patronage. *Chula Med J*. 2017; 61: 663-76.
17. Phakthongsuk P, Apakupakul N. Psychometric properties of the Thai version of the 22-item and 45-item Karasek job content questionnaire. *Int J Occup Med Environ Health*. 2008; 21: 331-44. doi: 10.2478/v10001-008-0036-6.
18. Phakthongsuk P. Construct validity of the Thai version of the job content questionnaire in a large population of heterogeneous occupations. *J Med Assoc Thai*. 2009; 92: 564-72.
19. Kawakami N, Akachi K, Shimizu H, Haratani T, Kobayashi F, Ishizaki M. et al. Job strain, social support in the workplace, and haemoglobin A1c in Japanese men. *Occup Environ Med*. 2000; 57: 805-9.
20. De Bacquer D, Pelfrene E, Clays E, Mak R, Moreau M, de Smet P. et al. Perceived job stress and incidence of coronary events: 3-year follow-up of the Belgian Job Stress Project cohort. *Am J Epidemiol*. 2005; 161: 434-41.
21. Elovainio M, Ferrie JE, Singh-Manoux A, Gimeno D, De Vogli R, Shipley MJ. et al. Cumulative exposure to high-strain and active jobs as predictors of cognitive function: the Whitehall II study. *Occup Environ Med*. 2009; 66: 32-7. doi: 10.1136/oem.2008.039305.
22. Lopes CS, Araya R, Werneck GL, Chor D, Faerstein E. Job strain and other work conditions: relationships with psychological distress among civil servants in Rio de Janeiro, Brazil. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*. 2010; 45: 345-54. doi: 10.1007/s00127-009-0066-9.
23. ระบบสารสนเทศเพื่อบริหารการศึกษา. ตารางจำนวนข้าราชการในสถานศึกษาจำแนกตามวิทยฐานะวุฒิการศึกษา และเพศ สพม.เขต 18 (ชลบุรี-ระยอง). [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 5 ธ.ค. 2561]. เข้าถึงได้จาก https://data.bopp-obec.info/emis/person-all-sum_v_edu-list.php?Area_CODE=101718
24. นนทรี สัจจาธรรม และ ณัฐนิ พงศ์ไพฑูรย์สิน. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการดูแลสุขภาพและการใช้บริการสาธารณสุข ของครูมัธยมศึกษา จังหวัดนนทบุรี. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
25. Slopen N, Kontos EZ, Ryff CD, Ayanian JZ, Albert MA, Williams DR. Psychosocial stress and cigarette smoking persistence, cessation, and relapse over 9-10 years: a prospective study of middle-aged adults in the United States. *Cancer Causes Control*. 2013; 24: 1849-63.
26. Sillaber I, Henniger MS. Stress and alcohol drinking. *Ann Med*. 2004; 36: 596-605.

27. Wang Y, Ramos A, Wu H, Liu L, Yang X, Wang J, Wang L. Relationship between occupational stress and burnout among Chinese teachers: a cross-sectional survey in Liaoning, China. *Int Arch Occup Environ Health*. 2015; 88: 589-97.
28. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา. พระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา พ.ศ. 2557.
29. Minghui L, Lei H, Xiaomeng C, Potměšil M. Teacher efficacy, work engagement, and social support among Chinese special education school teachers. *Front Psychol*. 2018; 9: 648. Published 2018 May 7.
30. McIntyre SE, McIntyre TM, & Francis DJ. Implications of an occupational health perspective for educator stress research, practice, and policy. In T. M. McIntyre, S. E. McIntyre, & D. J. Francis (Eds.), *Aligning perspectives on health, safety and well-being. Educator stress: An occupational health perspective*. Switzerland: Springer International Publishing; 2017. p. 485-505.
31. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาความเป็นครูและคุณธรรมจริยธรรม. [อินเทอร์เน็ต]. 2562. [เข้าถึงเมื่อ 5 ธ.ค. 2561]. เข้าถึงได้จาก http://graduate.sru.ac.th/wp-content/uploads/2019/06/EDU0101_Teacher-and-moral-ethics.pdf.
32. กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. เมื่ออาชีพ “ข้าราชการครู” ถูกเลือกเป็นอันดับ 1. *ไทยรัฐ ออนไลน์*. [อินเทอร์เน็ต]. 2554. [เข้าถึงเมื่อ 5 ธ.ค. 2561]. เข้าถึงได้จาก <https://www.thairath.co.th/content/162903>.
33. Villegas-Reimers E. *Teacher Professional Development: An International Review of the Literature*. Paris: UNESCO International Institute for Educational Planning; 2003.
34. อรรถพ จินะวัฒน์. การพัฒนาดนของผู้ประกอบวิชาชีพครู. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*. ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ. 2559; 9; 1379-95.
35. Phillips S, Sen D, McNamee R. Prevalence and causes of self-reported work-related stress in head teachers. *Occupational Medicine*. 2007; 57: 367-76.
36. Ahmady S, Changiz T, Masiello I. et al. Organizational role stress among medical school faculty members in Iran: dealing with role conflict. *BMC Med Educ*. 2007; 7.
37. Montgomery C, Rupp AA. A meta-analysis for exploring the diverse causes and effects of stress in teachers. *Canadian Journal of Education*. 2005; 28: 458-86.
38. ทรงวุฒิ อยู่เอี่ยม, พัทธภรณ์ ศรีสวัสดิ์, อัญชลี สุขในสิทธิ์, เพ็ญภา กลนภาดล. การพัฒนาโปรแกรมการจัดการความเครียดด้วยการให้คำปรึกษากลุ่มแบบบูรณาการ ร่วมกับศาสตร์แพทย์ทางเลือก. *วารสารพยาบาลตำรวจ*. 2560; 9: 140-53.

การประเมินปริมาณและชนิดของแบคทีเรียในอากาศภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล

รชฎี โชติกาวิรินทร์ (ปร.ด.)¹, นริศรา จันทระประเทศ (สด.)² ภารดี อาษา (ปร.ด.)¹

และทิษฏยา เสมาเงิน (ปร.ด.)³

¹คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

²คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครสวรรค์

³คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

บทคัดย่อ

บทนำ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล มีผู้ใช้บริการจำนวนมาก ระบบปรับอากาศภายในอาคารหากบำรุงรักษาไม่ได้มาตรฐานเพียงพอ อาจก่อให้เกิดปัญหาการแพร่กระจายของแบคทีเรียในอากาศภายในอาคาร และก่อให้เกิดโรคกับผู้ที่เข้ารับบริการได้

วัตถุประสงค์ เพื่อประเมินปริมาณและชนิดของแบคทีเรียในอากาศภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล

วิธีการศึกษา การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional descriptive study) โดยเก็บตัวอย่างอากาศช่วงฤดูฝนในห้องตรวจรักษา จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 30 แห่ง รวม 630 ตัวอย่าง ทำการเก็บตัวอย่างแบคทีเรียด้วยเครื่องแอนเดอร์เซน อิมแพคเตอร์ ชนิดชั้นเดียว คุณภาพอากาศด้านกายภาพและเคมีตรวจวัดโดยใช้เครื่องมือชนิดอ่านค่าได้ทันที วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมาน

ผลการศึกษา ชนิดของแบคทีเรียที่พบมากในการศึกษาค้นครั้งนี้มี 3 ชนิด ได้แก่ *Staphylococcus*, *Corynebacterium*, *Streptococcus* และปริมาณแบคทีเรียมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 583.19 ± 304.36 CFU/m³ ซึ่งเกินค่าแนะนำของสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย (ไม่เกิน 500 CFU/m³) และองค์การอนามัยโลก (ไม่เกิน 100 CFU/m³) โดยปริมาณแบคทีเรียขณะให้บริการ (828.86 ± 375.01 CFU/m³) มีปริมาณแบคทีเรียสูงกว่าก่อนให้บริการ (409.61 ± 122.20 CFU/m³) และหลังให้บริการ (511.09 ± 164.78 CFU/m³) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยปริมาณแบคทีเรียในอากาศภายในห้องตรวจรักษาที่มีอุณหภูมิ ($> 26^{\circ}\text{C}$) การเคลื่อนที่อากาศ (> 0.30 m/s) และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ($> 1,000$ ppm) เกินข้อแนะนำของสำนักอนามัย จะมีปริมาณแบคทีเรียสูงกว่าที่ได้ตามข้อแนะนำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และค่าสัดส่วนของ I/O มีค่าสูงถึง 16 เท่า แสดงให้เห็นว่าแหล่งกำเนิดแบคทีเรียในอากาศภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลมาจากแหล่งกำเนิดภายในอาคาร

สรุป พบปริมาณแบคทีเรียภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จังหวัดนครสวรรค์ เกินค่าแนะนำของสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย (ไม่เกิน 500 CFU/m³) และองค์การอนามัยโลก (ไม่เกิน 100 CFU/m³) และแหล่งกำเนิดแบคทีเรียมาจากภายในอาคาร

คำสำคัญ แบคทีเรียในอากาศ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล คุณภาพอากาศในอาคาร

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

ทิษฏยา เสมาเงิน

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ประเทศไทย

E-mail: tistaya@go.buu.ac.th

วันที่รับบทความ : สิงหาคม 2562

วันที่ตอบรับบทความ : พฤศจิกายน 2562

Assessment of airborne bacteria concentration and type in health promoting hospitals

Rotruedee Chotigawin (Ph.D.)¹, Narissara Chantaraprathe (Dr.PH.)², Paradee Asa (Ph.D.)¹, Tistaya Semangoen, (Ph.D.)³

¹Faculty of Public Health, Burapha University, Chonburi

²Faculty of Science and Technology, Nakorn Sawan Rajabhat University, Nakorn Sawan

³Faculty of Allied Health Sciences, Burapha University, Chonburi

Abstract

Introduction A lot of people come to the health promoting hospitals. Inadequate of indoor air conditioner maintenance can also spread air-borne bacteria and cause diseases.

Objective To assess air quality in Health Promoting Hospitals – i.e., the physical and chemical concentration of bacteria.

Methods This cross-sectional descriptive study and data collection was conducted during the rainy season in the examining wards of 30 health promoting hospitals located in Nakhonsawan province, Thailand. In total 630 samples were assessed. The airborne bacteria were collected using a single-stage Andersen impactor. The physical and chemical air quality was assessed by direct readings of assessment equipment. The collected data was analyzed by descriptive and inferential statistical analysis.

Results The findings revealed that the three top types of bacteria were *Staphylococcus*, *Corynebacterium*, and *Streptococcus*, respectively, and the average bacteria concentration were 583.19 ± 304.36 CFU/m³ – which exceeds the standard suggested by both the Office of Health, Department of Health (<500 CFU/m³) and WHO (<100 CFU/m³). The amount of bacteria was assessed before, during and after service. During service was 409.61 ± 122.20 CFU/m³, which was higher than the prior service (409.61 ± 122.20 CFU/m³). After service (511.09 ± 164.78 CFU/m³) showed a statistically significant difference ($p < 0.05$). In addition, the bacteria quantity at room temperature (>26°C), air movement (>0.30 m/s), and carbon dioxide (>1000 ppm) levels were found to exceed the conventional standard established by the Office of Health, Department of Health, with a statistically significant difference ($p < 0.05$). Finally, the I/O ratio rose as high as 16 times, indicating that the substantial source of bacteria of the subjects hospitals were reportedly indoor.

Conclusion The average bacteria concentration in health promoting hospitals located in Nakhonsawan province exceeds the standards suggested by both the Office of Health,

Department of Health (<500 CFU/m³) and WHO (<100 CFU/m³). The substantial source of bacteria was derived from indoors.

Keywords Airborne bacteria, Health Promoting Hospitals, Indoor air quality

Corresponding author Tistaya Semangoen
Faculty of Allied Health Sciences,
Burapha University, Chonburi, Thailand
E-mail: tistaya@go.buu.ac.th

Revised Date : August 2019

Accepted Date : November 2019

การอ้างอิง

รจฤดี โชติกาวิรินทร์, นริศรา จันทรประเทศ, ภารดี อาษา, ทิชฎยา เสมาเงิน. การประเมินปริมาณและชนิดของแบคทีเรียในอากาศภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล. บูรพาเวชสาร. 2563; 7(1): 47-62.

Citation

Chotigawin R, Chantarapraphet N, Asa P, Semangoen T. Assessment of airborne bacteria concentration and type in health promoting hospitals. BJM. 2020; 7(1): 47-62.

บทนำ

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเป็นสถานพยาบาลที่เป็นที่พึ่งของประชาชนในชุมชน แต่ละแห่งรับผิดชอบประชาชนไม่น้อยกว่า 3,000 คน ซึ่งในแต่ละวัน จะมีประชาชนไปใช้บริการที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จำนวนไม่น้อยกว่า 30 คนต่อวัน กลุ่มผู้ใช้บริการมีทั้งผู้ที่เจ็บป่วยและผู้ที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อได้ง่าย เช่น หญิงตั้งครรภ์ เด็กก่อนวัยเรียน เป็นต้น โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลได้รับการยกฐานะจากสถานีอนามัย หรือศูนย์สุขภาพชุมชนให้เป็นโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ในปี 2552⁶ จากการยกระดับจากสถานีอนามัยมาเป็นโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลนี้เอง ทำให้ประชาชนเข้ามารับบริการเพิ่มมากขึ้น การไปโรงพยาบาลแต่ละครั้งเป็นการเพิ่มโอกาสเสี่ยงต่อการรับเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกายเพิ่มขึ้น จากงานวิจัยของต่างประเทศและภายในประเทศ พบว่ากลุ่มของแบคทีเรียที่พบมากในโรงพยาบาล คือ *Staphylococcus spp.*, *Micrococcus spp.*, *Corynebacterium spp.* และ *Bacillus spp.*¹⁻⁴ และพบปริมาณมากถึง 720 CFU/m³⁵ ผนวกกับประเทศไทยมีภูมิอากาศเป็นแบบร้อนชื้นทำให้โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล มีการติดตั้งระบบปรับอากาศมากขึ้น หากการใช้งานและบำรุงรักษาระบบปรับอากาศในอาคารไม่ได้มาตรฐานหรือไม่ถูกต้อง อาจก่อให้เกิดปัญหาการแพร่กระจายของแบคทีเรียในอากาศภายในอาคารได้⁷⁻⁸ โดยแบคทีเรียในอากาศจะอาศัยอยู่กับฝุ่นละอองขนาดเล็กที่ลอยลอยอยู่ในอากาศได้เป็นเวลานาน 3-4 วันหรืออาจอยู่ได้นานเป็นเดือน ด้วยการกระจายในลักษณะเป็นละอองเล็ก ๆ ลอยไปในอากาศ ซึ่งแบคทีเรียเหล่านี้มาจากผู้ป่วยและสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ

สำหรับการติดเชื้อจากแบคทีเรียสามารถติดต่อได้ทั้งจากการสัมผัสโดยตรงจากแหล่งที่ติดเชื้อหรือจากการหายใจสูดอากาศที่มีแบคทีเรียเข้าสู่ร่างกายเมื่อผู้ป่วยสูดหายใจเอาแบคทีเรียเข้าไปหรือแบคทีเรีย

ตกในบาดแผลก็จะทำให้เกิดโรคแทรกซ้อนเพิ่มเติมจากโรคเดิมของผู้ป่วย ผู้ป่วยที่ติดเชื้อแทรกซ้อนหลายโรคจะมีอัตราการเสียชีวิตมากขึ้น และมีผลทำให้โรคเดิมของผู้ป่วยหายช้าลงหรือทำให้ผลการรักษาไม่ดีเท่าที่ควร นอกจากนี้ยังเพิ่มโอกาสเสี่ยงต่อผู้ให้บริการในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลด้วย⁹⁻¹¹

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจประเมินปริมาณและชนิดของแบคทีเรียในอากาศภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล และคุณภาพอากาศด้านกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ การเคลื่อนที่อากาศ และด้านเคมี ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ผลที่ได้เป็นข้อมูลในการหาแนวทางในการควบคุมป้องกัน ฝุ่นละอองและลดความเสี่ยงในการได้รับแบคทีเรียในอากาศ อันนำไปสู่คุณภาพชีวิตที่ดีและปลอดภัยของผู้ใช้บริการและเจ้าหน้าที่ที่ทำงานในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินปริมาณและชนิดของแบคทีเรียในอากาศภายใน และภายนอกโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล
2. เพื่อเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียในอากาศภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จำแนกตามช่วงเวลาที่ให้บริการและตามคุณภาพอากาศด้านกายภาพและด้านเคมี

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional descriptive study) โดยเก็บตัวอย่างอากาศจากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลขนาดกลาง และขนาดใหญ่ในจังหวัดนครสวรรค์ ที่มีห้องตรวจรักษา ซึ่งเป็นห้องระบบปิดมีการเปิดเครื่องปรับอากาศ โดยใช้การสุ่มอย่างง่ายได้ทั้งหมด 30 แห่ง ทำการเก็บตัวอย่างอากาศภายในอาคารโรงพยาบาลละ 18 ตัวอย่าง (มาจากการเก็บ

ตัวอย่างห้องตรวจรักษา 1 ห้อง ภายในห้องทำการเก็บตัวอย่าง จำนวน 2 จุด ต่อห้อง จุดละ 3 ซ้ำ และทำการเก็บตัวอย่าง 3 ช่วงเวลา) ตัวอย่างและภายนอกอาคารโรงพยาบาลละ 3 ตัวอย่าง รวม 90 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 630 ตัวอย่าง ทำการเก็บตัวอย่างในช่วงฤดูฝน คือ ช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนมิถุนายน 2560 เพราะเป็นช่วงที่มีผู้มาใช้บริการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลค่อนข้างมากกว่าฤดูกาลอื่น และมีการเจ็บป่วยและเป็นไข้หวัด มีการไอ จาม ซึ่งสามารถส่งผลให้ปริมาณแบคทีเรียในอากาศ

เก็บตัวอย่างแบคทีเรียในอากาศ ด้วยเครื่องเก็บตัวอย่างแบคทีเรียในอากาศ แอนเดอร์เซน อิมแพคเตอร์ ชนิดชั้นเดียวซึ่งใช้หลักการเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศตามวิธีมาตรฐานของ National Institute for Occupational Safety and Health (สถาบันอาชีวอนามัยและความปลอดภัยแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา) ตามวิธี NIOSH method 0800¹² ที่อัตราการดูดอากาศ 28.3 ลิตรต่อนาที (ยี่ห้อ SKC รุ่น Quick30 ซึ่งปั๊มเก็บตัวอย่างทำการเทียบอัตราการดูดอากาศกับเครื่องมือชนิด primary standard ทุกครั้งก่อนนำมาใช้งาน) เป็นเวลาอย่างน้อย 5 นาที จำนวน 1 ห้อง ได้แก่ ห้องตรวจรักษา โดยทำการเก็บตัวอย่าง จำนวน 2 จุด ได้แก่ จุดที่ 1 เป็นตัวแทนของกิจกรรมการตรวจรักษา และจุดที่ 2 เป็นตัวแทนของกิจกรรมการทำแผล โดยแต่ละจุดเก็บตัวอย่างสูงจากพื้น 1.5 เมตร และมีระยะห่างจากมุมห้อง หน้าต่าง กำแพง ฉากกั้นห้อง ตู้เอกสาร อย่างน้อย 0.5 เมตร และมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดแบคทีเรียอย่างน้อย 1 เมตร¹³ เก็บตัวอย่าง 3 ซ้ำ ในเวลาต่อเนื่องกันพร้อมทั้งตรวจวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide (CO₂) Meter, Testo รุ่น 535) ตรวจวัดการเคลื่อนที่อากาศและอุณหภูมิ (anemometer, Taste รุ่น 425) และตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์ (Thermohygrometer, Rotronic HygroPalm รุ่น HP21) โดยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างทาง

กายภาพและเคมี ได้มีการเปรียบเทียบก่อนนำมาใช้งานแล้ว ขณะที่เก็บตัวอย่างแบคทีเรียในอากาศแต่ละครั้งทำการเก็บตัวอย่าง 3 ช่วงเวลา คือ ช่วงที่ 1 เวลาก่อนการให้บริการ (08.00-09.00 น.) ช่วงที่ 2 เวลาขณะให้บริการซึ่งเป็นช่วงที่มีผู้มาใช้บริการ (10.00-11.00 น.) ช่วงที่ 3 เวลาหลังการให้บริการ (12.00-13.00 น.) และทำการเก็บตัวอย่างแบคทีเรียในอากาศภายนอกอาคารด้วยวิธีการเดียวกับภายในอาคาร โดยทำการเก็บตัวอย่างอากาศสูงจากพื้น 1.5 เมตร และห่างจากกันสาดหรือสิ่งกีดขวางของตัวอาคารโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล 10 เมตร¹³ จำนวน 1 จุด 3 ซ้ำ

การเก็บตัวอย่างแบคทีเรียใช้อาหารเลี้ยงเชื้อชนิด Tryptic soy agar (TSA) และนำอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการเก็บตัวอย่างแล้ว เข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 35-37°C นาน 24 ชั่วโมง นับจำนวนโคโลนีของแบคทีเรียทั้งหมด และแยกพิสูจน์เชื้อตามวิธีของ American Society for Microbiology และ Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology¹⁴ ที่ห้องปฏิบัติการอนามัยสิ่งแวดล้อมและบันทึกผลในแบบบันทึกที่นักวิจัยสร้างขึ้นเอง จากนั้นนำแบคทีเรียไปทำลาย โดยการนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำที่อุณหภูมิ 121°C ความดัน 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที¹⁵

การวิเคราะห์ผล ปริมาณแบคทีเรียในอากาศค่าสถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน รายงานผลเป็น Colony Forming Unit per cubic meter (CFU/m³) อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ การเคลื่อนที่อากาศ และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ค่าสถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงอนุมานได้แก่ เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียจำแนกตามช่วงเวลา ความชื้นสัมพัทธ์ และการเคลื่อนที่อากาศ โดยใช้สถิติ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) และทดสอบความแตกต่างรายคู่ ด้วยวิธีการของ Least Significant Difference (LSD) และการเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียในอากาศจำแนกตาม

อุณหภูมิ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยการทดสอบค่าที (Independent Simple t-test)

ผลการวิจัย

1. ปริมาณและชนิดของแบคทีเรียในอากาศภายในอาคารและภายนอกอาคาร

ปริมาณแบคทีเรียในอากาศภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ในจังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 30 แห่ง พบว่าค่าเฉลี่ยเท่ากับ 583.19 ± 304.36 CFU/m³ โดยปริมาณแบคทีเรียช่วงเวลาให้บริการ (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 828.86 ± 375.01 CFU/m³) มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า ช่วงเวลาหลังให้บริการ (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 511.09 ± 164.78 CFU/m³) และช่วงเวลาก่อนให้บริการ (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 409.61 ± 122.20 CFU/m³) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ตารางที่ 1 และตารางที่ 2)

เมื่อจำแนกปริมาณแบคทีเรียตามแต่ละโรงพยาบาล พบว่า ส่วนใหญ่ปริมาณแบคทีเรียในอากาศภายในโรงพยาบาลในช่วงเวลาขณะให้บริการมีค่าสูงเกินกว่าค่าแนะนำของสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม ถึงร้อยละ 76.67 (23 จาก 30 แห่ง) แต่เมื่อพิจารณาตามข้อแนะนำขององค์การอนามัยโลก พบว่า ทุกช่วงเวลาและทุกโรงพยาบาลมีค่าเฉลี่ยแบคทีเรียเกินค่าแนะนำ (รูปที่ 1)

ชนิดของแบคทีเรียในภาพรวมส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรียแกรมบวกสูงถึง ร้อยละ 99.87 (รูปที่ 2) โดยชนิดที่พบมากที่สุด ได้แก่ *Staphylococcus* (ร้อยละ 87.67) (รูปที่ 3)

สำหรับปริมาณแบคทีเรียภายนอกอาคารพบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 36.31 ± 23.03 CFU/m³ (ตารางที่ 1) เมื่อนำมาคิดสัดส่วนปริมาณแบคทีเรียในอากาศภายในอาคารต่อภายนอกอาคาร (I/O) พบว่ามีค่ามากกว่า 1 อย่างมาก โดยค่า I/O มีค่าสูงถึง 16.06 แสดงให้เห็นว่าแหล่งกำเนิดของแบคทีเรียส่วนใหญ่มาจากภายในอาคาร ซึ่งองค์กรนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมภาครัฐแห่งประเทศอเมริกา (American Conference of Governmental Industrial Hygienists :ACGIH)¹⁶ ได้แนะนำว่า ค่าปกติ ควรจะอยู่ที่ 0.3-0.8

2. คุณภาพอากาศด้านกายภาพและเคมีภายในอาคารและภายนอกอาคาร

ในขณะที่เก็บตัวอย่างแบคทีเรียได้ดำเนินการตรวจวัดคุณภาพอากาศด้านกายภาพภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ พบว่า ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิมีค่าเท่ากับ $27.34 \pm 1.49^{\circ}\text{C}$ ซึ่งสูงกว่าค่าแนะนำของสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม ($24-26^{\circ}\text{C}$) การเคลื่อนที่อากาศมีค่าเฉลี่ย 0.43 ± 0.25 m/s ซึ่งสูงกว่าค่าแนะนำของสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม ($0.10-0.30$ m/s) ส่วนความชื้นสัมพัทธ์มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 56.91 ± 9.08 ซึ่งอยู่ในช่วงค่าแนะนำของสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม (ร้อยละ 50-65) และมีค่าใกล้เคียงกันในทุกช่วงเวลา ค่าเฉลี่ยคุณภาพอากาศด้านกายภาพเหล่านี้ ภายนอกอาคารมีค่าสูงกว่าภายในอาคารอย่างชัดเจน สำหรับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ กลับพบผลการตรวจวัดตรงกันข้าม นั่นคือ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในอาคารมีค่าสูงกว่าภายนอกอาคาร เมื่อพิจารณาจำแนกตามช่วงเวลา พบว่า ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในช่วงขณะให้บริการมีค่าสูงกว่าช่วงอื่น ๆ ดังตารางที่ 1

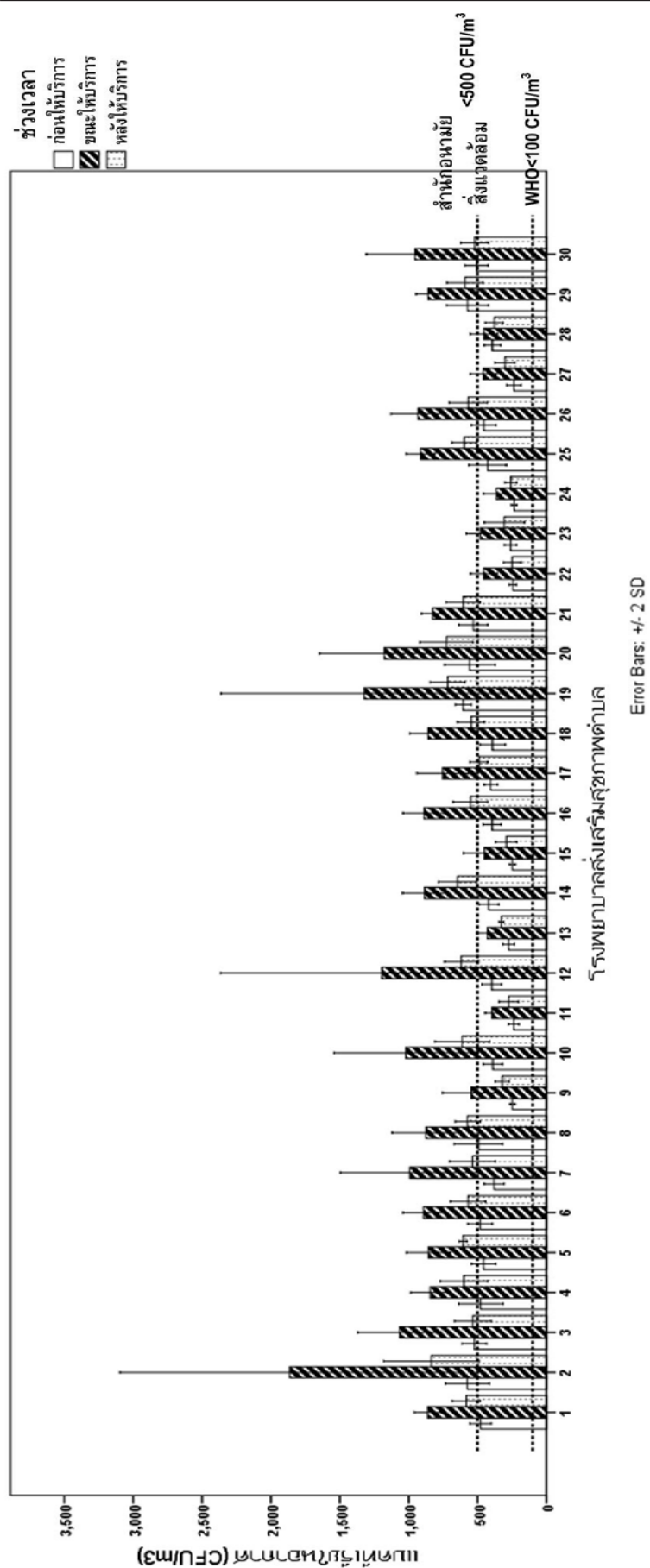
ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณแบคทีเรียในอากาศ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ การเคลื่อนที่อากาศ และการกำจัดออกไซด์ภายในและภายนอกโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ตำบลในจังหวัดนครสวรรค์ จำแนกตามช่วงเวลา

พารามิเตอร์	ช่วงเวลา				ค่าแนะนำ*
	ภายในอาคาร(n=90)	ภายนอกอาคาร(n=540)	ก่อนให้บริการ	หลังให้บริการ	
ปริมาณแบคทีเรีย (CFU/m ³)	36.31±23.03	583.19±304.36	409.61±122.20	511.09±164.78	<500
อุณหภูมิ (°C)	34.38±1.83	27.34±1.49	26.26±0.73	27.14±1.01	24-26
ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	61.01±8.83	56.91±9.08	58.41±8.26	56.27±9.88	50-65
การเคลื่อนที่อากาศ (m/s)	0.91±0.28	0.43±0.25	0.36±0.24	0.39±0.20	0.10-0.30
คาร์บอนไดออกไซด์ (ppm)	359.60±39.04	543.79±236.67	437.12±113.33	556.41±210.05	<1,000

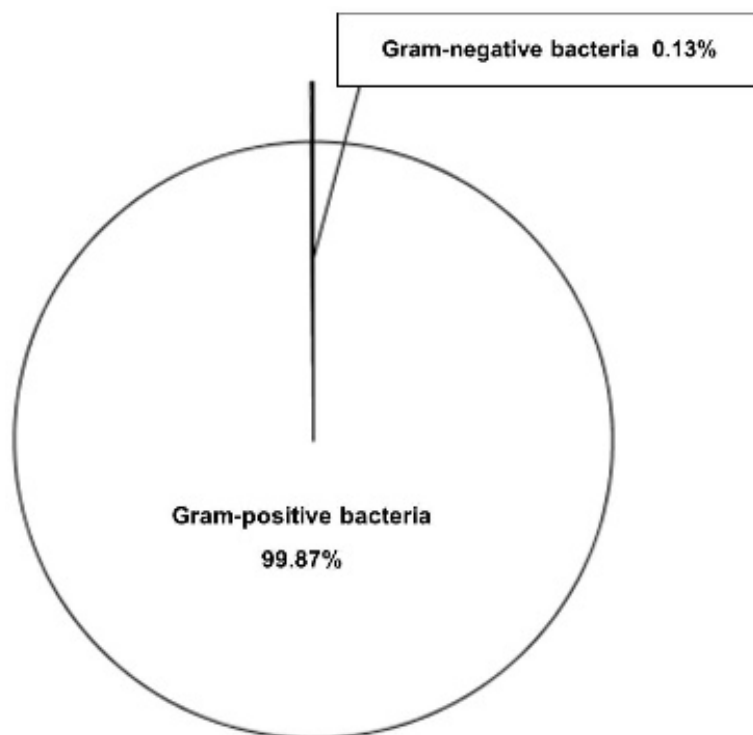
*สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม (2556)

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณแบคทีเรียในอากาศภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลจำแนกตามความช่วง

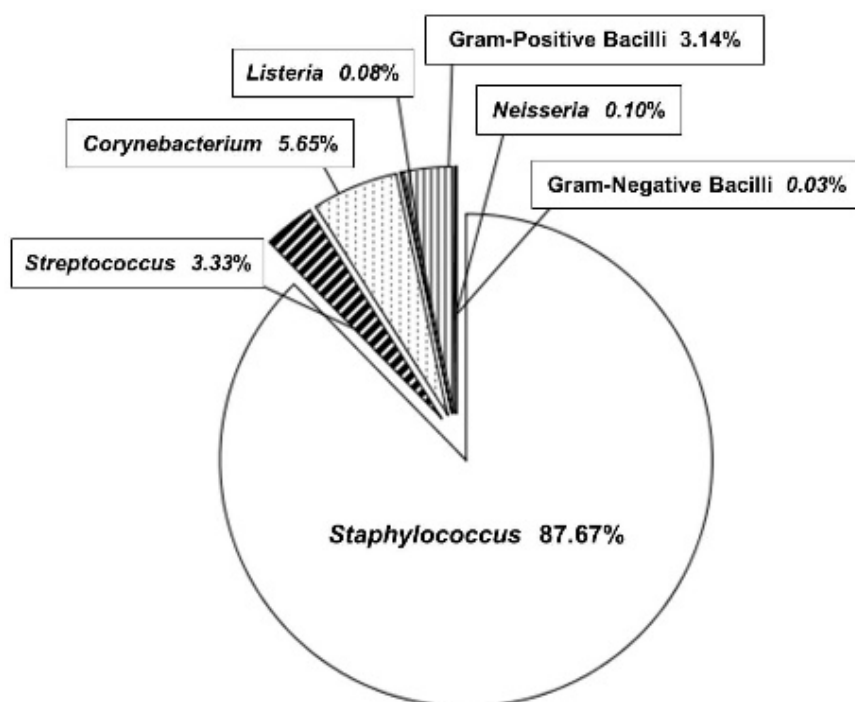
ช่วงเวลา	n	แบคทีเรีย (CFU/m ³) $\bar{X} \pm SD$	F	p-value	การทดสอบรายคู่: p-value
ค่าเฉลี่ย	540	583.19±304.36			
ก่อนให้บริการ (A)	180	409.61±122.20			A-B : 0.001
ขณะให้บริการ (B)	180	828.86±375.01	141.387	0.001	A-C : 0.001
หลังให้บริการ (C)	180	511.09±164.78			B-C : 0.001



รูปที่ 1 ปริมาณแบคทีเรียในอากาศภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จำแนกตามช่วงเวลา



รูปที่ 3 ร้อยละของแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบที่พบภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล



รูปที่ 4 ร้อยละของชนิดแบคทีเรียที่พบภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล

3. การเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียในอากาศภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จำแนกตามคุณภาพอากาศด้านกายภาพและเคมี

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียในอากาศภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลจำแนกตามคุณภาพอากาศด้านกายภาพและเคมี พบว่า ที่อุณหภูมิสูงกว่า 26°C ค่าเฉลี่ยปริมาณแบคทีเรียมีค่าสูงกว่าช่วง

ที่อุณหภูมิระหว่าง 24 - 26°C อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.001$) และพบว่า ในช่วงที่มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่า 1,000 ppm ค่าเฉลี่ยปริมาณแบคทีเรียมีค่าสูงกว่าช่วงที่มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์น้อยกว่า 1,000 ppm อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.001$) เช่นกัน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณแบคทีเรียในอากาศภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จำแนกตามอุณหภูมิ และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

พารามิเตอร์	<i>n</i>	<i>X</i>	S.D.	t	F	<i>p-value</i>
อุณหภูมิ						
24 - 26°C	136	467.28	179.125	-6.922	25.135	0.001
> 26°C	404	622.21	327.240			
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์						
≤ 1,000 ppm	507	557.17	259.61	-4.30	41.71	0.001
> 1,000 ppm	33	982.98	564.83			

p-value < 0.05

สำหรับความชื้นสัมพัทธ์ พบว่า ที่ความชื้นสัมพัทธ์น้อยกว่า ร้อยละ 50 ค่าเฉลี่ยปริมาณแบคทีเรีย มีค่าสูงกว่าช่วงที่ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า ร้อยละ 65 และระหว่างร้อยละ 50-65 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.001$)

ในขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่างร้อยละ 50-60 และ ที่ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่าร้อยละ 65 ค่าเฉลี่ยปริมาณแบคทีเรียไม่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 4 ส่วนการเคลื่อนที่อากาศ พบว่า การเคลื่อนที่อากาศต่างกัน ค่าเฉลี่ยปริมาณแบคทีเรียไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณแบคทีเรียในอากาศภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จำแนกตามความชื้นสัมพัทธ์และการเคลื่อนที่อากาศ

พารามิเตอร์	n	แบคทีเรีย (CFU/m³) $\bar{X}$ + SD	F	p-value	การทดสอบรายคู่: p-value
ความชื้นสัมพัทธ์					
ค่าเฉลี่ย	540	583.19+304.36			
<50% (A)	104	715.42±324.46	13.412	0.001	A-B : 0.001
50-65% (B)	356	543.68±307.12			A-C : 0.004
>65% (C)	80	587.10±202.07			B-C :0.239
การเคลื่อนที่อากาศ					
ค่าเฉลี่ย	540	583.19±304.36			
<0.10 m/s	3	503.00±42.58	2.168	0.115	
0.10-0.30 m/s	183	546.61±282.85			
>0.30 m/s	354	602.78+314.73			

p-value < 0.05

วิจารณ์

จากการตรวจวัดปริมาณแบคทีเรียในอากาศภายในห้องตรวจรักษาภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล พบว่า ค่าเฉลี่ยของแบคทีเรียเท่ากับ 583.19 CFU/m³ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าแนะนำขององค์การอนามัยโลก¹⁷ (<100 CFU/m³) ถึง 5 เท่า แต่หากพิจารณาตามค่าแนะนำของประเทศไทยและประเทศสิงคโปร์ (กำหนดให้ < 500 CFU/m³) พบว่าในภาพรวมมีค่าสูงเกินคำแนะนำ แต่เมื่อจำแนกตามแต่ละโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล มีจำนวนโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลถึง 21 แห่งใน 30 แห่ง (ร้อยละ 70) มีค่าเฉลี่ยแบคทีเรียสูงกว่าคำแนะนำ ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะของห้องตรวจรักษาภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลทั้งหมดเป็นระบบปิด มีการเปิดเครื่องปรับอากาศอย่างต่อเนื่อง บางแห่งไม่มีการติดตั้งพัดลมระบายอากาศจึงทำให้มีการระบายอากาศได้น้อย ประกอบกับภายในห้องตรวจรักษาแบคทีเรียมาจากสภาพแวดล้อมและกิจกรรมภายในห้อง ได้แก่ การแพร่กระจายผ่านเครื่องปรับอากาศ ชะเด็ดเชื้อ กิจกรรมการรักษา ทำแผล การพูดคุย ไอ จาม จากผู้มาใช้บริการและเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน¹⁸⁻¹⁹

เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของแบคทีเรียในอากาศที่พบในอาคารและนอกอาคาร พบว่า ปริมาณแบคทีเรียในอากาศภายในอาคารสูงกว่าภายนอกอาคารถึง 16 เท่า เนื่องมาจากแหล่งกำเนิดของแบคทีเรียในอากาศมาจากภายในอาคาร ช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างเป็นฤดูฝนจึงทำให้พบปริมาณแบคทีเรียในอากาศภายนอกอาคารมีปริมาณน้อย แบคทีเรียจะอาศัยอยู่ในฝุ่นละอองขนาดเล็กที่ลอยลอยอยู่ในอากาศ เมื่อฝนตกทำให้น้ำฝนชะล้างฝุ่นละอองที่แขวนลอย/ ล่องลอยอยู่ในอากาศเหล่านี้ตกลงสู่พื้นดิน ทำให้อากาศสะอาด¹¹

ช่วงเวลาขณะให้บริการเป็นช่วงเวลาที่มียปริมาณแบคทีเรียสูงกว่าช่วงอื่น ๆ เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่มีผู้มาใช้บริการจำนวนมาก สอดคล้องกับงาน

วิจัยของ Obbard และ Fang ปี 2003²⁰ ที่พบว่าจำนวนคนมีความสัมพันธ์กับปริมาณแบคทีเรีย ($R^2 = 0.714$) อีกทั้งช่วงเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่างเป็นช่วงฤดูฝน จึงมีผู้มาใช้บริการมากขึ้น เนื่องจากบางคนมีการเจ็บป่วยและเป็นไข้หวัด มีการไอ จาม ซึ่งสามารถส่งผลให้ปริมาณแบคทีเรียในอากาศเพิ่มขึ้นได้^{5, 21} เพราะการจามของผู้ป่วยหนึ่งครั้งสามารถปล่อยอนุภาคออกมาได้มากกว่า 100,000 อนุภาค มีขนาด 10-100 ไมครอน ซึ่งจะพุ่งออกมาด้วยความเร็ว 100 m/s และแห้งได้อย่างรวดเร็วจนมีขนาดเพียง 1-4 ไมครอน ซึ่งเป็นขนาดที่สามารถเข้าถึงปอดได้ ขณะที่การไอแต่ละครั้งจะเกิดการแพร่กระจายของอนุภาคได้มากกว่า 1,000 อนุภาค แม้ว่าการไอจะก่อให้เกิดอนุภาคน้อยกว่าการจามก็ตาม แต่ความถี่ของการไอที่สูงกว่าการจามถึง 10 เท่า โดยในหนึ่งชั่วโมง ผู้ป่วยวัณโรคสามารถแพร่กระจายเชื้อได้ 1-249 อนุภาค โดยเชื้อวัณโรคจำนวน 1-10 อนุภาค อาจก่อให้เกิดการติดเชื้อได้ ผู้ป่วยโรคหัดแพร่กระจายเชื้อได้ 6,200 อนุภาค และผู้ป่วยโรคหัดแพร่กระจายเชื้อได้ 5,480 อนุภาค ขณะที่เชื้อ Rhinovirus 200 อนุภาค อาจทำให้เกิดโรคหวัดขึ้นได้⁹ นอกจากปริมาณแบคทีเรียที่เพิ่มขึ้นจากจำนวนคนแล้ว อีกสาเหตุหนึ่งยังมาจากปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูงเพิ่มขึ้นกว่าช่วงเวลาอื่น ๆ ซึ่งก๊าซชนิดนี้เป็นแหล่งคาร์บอนที่แบคทีเรียใช้เป็นสารอาหารในการมีชีวิต และการเจริญเติบโต²²

ชนิดของแบคทีเรียที่พบส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรียแกรมบวก สอดคล้องกับการศึกษาของ Sandra และคณะ²³ ที่พบแบคทีเรียแกรมบวกกลุ่มมากภายในอาคาร ซึ่งแบคทีเรียชนิดแกรมบวกมักทำให้เกิดโรคติดเชื้อเป็นหนองที่ผิวหนัง โรคทางเดินหายใจส่วนต้น ได้แก่ จมูก และลำคอ และปอดบวม ซึ่งชนิดของแบคทีเรีย แกรมบวกที่พบมากที่สุดในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ชนิด *Staphylococcus spp.* รองลงมาคือ *Corynebacterium spp* สอดคล้องกับการศึกษาของ Chuaybamroong et al., 2008 และกฤษณียา

คังซันทรานนท์ และคณะ, 2549^{3,8} ที่พบแบคทีเรียชนิด *Staphylococcus spp.* และ *Corynebacterium spp.* มากที่สุดในโรงพยาบาล โดยแบคทีเรียชนิด *Staphylococcus spp.* พบได้ทั่วไปในบริเวณทางเดินหายใจส่วนต้น โพรงจมูก คอ ผิวหนัง และเล็บในมนุษย์²⁴ หรือตามเสื้อผ้าสิ่งของต่าง ๆ เป็นเชื้อที่สามารถปนเปื้อนจากบุคคลหนึ่งไปยังบุคคลหนึ่งได้โดยการสัมผัสโดยตรงหรือทางอากาศ โรคที่เกิดจากการติดเชื้อ *Staphylococcus spp.* เช่น การเกิดฝีหนอง การติดเชื้อที่บาดแผล แผลพุพอง ติดเชื้อที่ระบบทางเดินหายใจ เป็นต้น²⁵ แหล่งของ *Staphylococcus* ในอาคารมาจากผู้ป่วย บุคลากรทางการแพทย์ ญาติผู้ป่วย และผู้มาเยี่ยม²⁶ ขณะที่ *Corynebacterium spp.* เป็นแบคทีเรียประจำถิ่นบริเวณผิวหนังและเยื่อเมือกของคน²² นอกจากนี้แบคทีเรียชนิดนี้ยังสามารถพบได้ทั่วไปตามธรรมชาติ เช่น ในดิน น้ำ¹⁻²

การตรวจวัดคุณภาพอากาศด้านกายภาพภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล โดยทำการตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และการเคลื่อนที่อากาศ พบว่า อุณหภูมิในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเกินค่าแนะนำของสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม 2556²⁷ เนื่องจากห้องตรวจรักษามีผู้มาใช้บริการอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีการเปิดประตูเข้า-ออก ส่งผลให้อุณหภูมิเพิ่มขึ้นได้ การที่อุณหภูมิมีค่าสูงขึ้นส่งผลต่อการเพิ่มจำนวนแบคทีเรีย โดยเฉพาะแบคทีเรียกลุ่มมีไซโพลที่เป็นแบคทีเรียก่อโรค²² การที่อุณหภูมิเพิ่มขึ้นนอกจากจะทำให้จำนวนแบคทีเรียเพิ่มขึ้นแล้วยังทำให้คนที่อยู่บริเวณนั้นรู้สึกอึดอัด มีอาการปวดศีรษะและเมื่อยล้า²⁸⁻²⁹ ดังนั้น ผู้ปฏิบัติงานจึงมักนิยมทำการเปิดพัดลมเพดานและพัดลมติดผนังร่วมด้วยเพื่อช่วยให้ภายในห้องรู้สึกเย็นสบายขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการกระทำดังกล่าวแม้จะเป็นการช่วยลดอุณหภูมิลงได้ แต่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่อากาศภายในห้อง ทำให้มีค่าเฉลี่ยเกินค่าแนะนำของสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม 2556 ส่วนความชื้นสัมพัทธ์มีความสำคัญต่อการ

ดำรงชีวิตของแบคทีเรียเนื่องจากความชื้นสัมพัทธ์มีผลต่อการสูญเสียไอน้ำในเซลล์ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของแบคทีเรีย²⁵ สอดคล้องกับผลการวิจัยเมื่อเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียในอากาศ พบว่าช่วงที่ความชื้นสัมพัทธ์น้อยกว่าร้อยละ 50 มีปริมาณแบคทีเรียในอากาศสูงกว่าช่วงที่ความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างร้อยละ 50-65

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เกิดจากการหายใจของสิ่งมีชีวิต หรือการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ของสารประกอบอินทรีย์³⁰ ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่พบภายในห้องตรวจรักษาในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล สูงที่สุดคือช่วงขณะให้บริการเนื่องจากช่วงเวลาที่มีการให้บริการมีผู้มาใช้บริการทั้งผู้ป่วย ญาติผู้ป่วย รวมทั้งบุคลากรทางการแพทย์ด้วย ผสมกับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ส่วนใหญ่ที่ทำการศึกษายังไม่มีการติดตั้งพัดลมระบายอากาศ จำนวนคนจึงเป็นตัวแปรหลักที่ส่งผลต่อระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในห้องตรวจรักษาโดยตรง³¹ การที่ปริมาณแบคทีเรียสูงสามารถมาจากการที่แบคทีเรียใช้ก๊าซนี้เป็นแหล่งสารอาหารในการมีชีวิตและการเจริญเติบโต²² ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัย เมื่อเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียในอากาศพบว่าช่วงที่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีปริมาณมากกว่า 1,000 ppm มีปริมาณแบคทีเรียในอากาศสูงกว่าช่วงที่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีปริมาณน้อยกว่า/ เท่ากับ 1,000 ppm

สรุป

จากการศึกษาค้นครั้งนี้ปริมาณแบคทีเรียในอากาศภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลยังมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 583.19 CFU/m³) เกินข้อแนะนำของประเทศไทยและประเทศสิงคโปร์ (แบคทีเรีย <500 CFU/m³) โดยเฉพาะช่วงเวลาให้บริการเป็นช่วงที่ปริมาณแบคทีเรียสูงที่สุด และเมื่อพิจารณาค่า I/O มีค่า

มากกว่า 1 แสดงให้เห็นว่าปริมาณแบคทีเรียในอากาศมีแหล่งกำเนิดมาจากภายในอาคารมากกว่าภายนอก ดังนั้นการจัดการที่แหล่งกำเนิด จึงเป็นสิ่งที่ควรดำเนินการอย่างต่อเนื่องและจริงจัง เช่น การจัดสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้อต่อการเป็นแหล่งของแบคทีเรีย เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ รวมถึงการจัดการให้มีการระบายอากาศที่เพียงพอ ทั้งนี้ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณแบคทีเรียในอากาศภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล เพื่อนำไปสู่การลดการแพร่กระจายของแบคทีเรียได้ต่อไป

ความปลอดภัยทางชีวภาพ

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยที่ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการความปลอดภัยทางชีวภาพระดับสถาบันมหาวิทยาลัยบูรพา เลขที่ IRB 012/2560

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา และงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในจังหวัดนครสวรรค์ทุกท่าน ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภารดี ช่วยบำรุง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ และขอขอบคุณภาคีวิชาการอนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่อนุเคราะห์ให้ยืมเครื่องมือและสถานที่ในการวิจัย ผู้วิจัยจึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Kim KY, Kim CN. Airborne microbiological characteristics in public buildings of Korea. Building and Environment. 2007; 42: 2188-96.

2. Kim KY, Kim Yoon Shin, Daekeun Kim. Distribution Characteristics of Airborne Bacteria and Fungi in the General Hospitals of Korea. Industrial Health. 2010; 48: 236-43.
3. ฤทธิยา คังจันทรานนท์, เนสินี ไชยเอีย, พิพัฒน์ ศรีเบญจลักษณ์ และภารดี ช่วยบำรุง. ชนิดและปริมาณของแบคทีเรียและเชื้อราที่ก่อโรคในโรงพยาบาลและการเปรียบเทียบการทำงานของเครื่องมือเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศ. วารสารการส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม. 2549; 30: 113-24.
4. ศิริพร ศรีเทวิน และกาญจนา นาคะพินธุ. การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในบรรยากาศในโรงพยาบาล ขนาดที่แตกต่างกัน. วารสารวิจัย มข. (บศ.). 2555; 12. 92-101
5. Park, D., Jeong-Kwan Yeom, Won Jae Lee, Kyeong-Min Lee. Assessment of the Levels of Airborne Bacteria, Gram-Negative Bacteria, and Fungi in Hospital Lobbies. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2013; 10: 541-55.
6. ชูชัย ศุภวงศ์ และคณะ. คู่มือการให้บริการของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ; 2552.
7. ศรีบุญ คำภาบุตร. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการระบายอากาศและปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศภายในโรงพยาบาล. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2553.
8. Chuaybamroong, P., Choomseer, P., Sribenjalux, P. Comparison between Hospital Single Air Unit and Central Air Unit for Ventilation Performances and Airborne Microbes. Aerosol and Air Quality Research. 2008; 8: 28-36.

9. ภารดี ช่วยบำรุง. เทคโนโลยีการกำจัดจุลินทรีย์ในอากาศในโรงพยาบาล. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2557.
10. ภูริทัต เมืองบุญ และอนุชา อภิสารธนรักษ์. โรคติดเชื้อในโรงพยาบาล (Nosocomial infection in community hospital) [ออนไลน์]. 2550 (เข้าถึงเมื่อ 18 กพ. 2562). เว็บไซต์ <http://www.doctor.or.th/clinic/detail/7476>. 2550
11. สมหวัง ด่านวิจิตร. โรคติดเชื้อในโรงพยาบาล (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: แอล ที เพรส จำกัด; 2544.
12. Lonon MK. Bioaerosol sampling 0800 NIOSH Manual of Analytical Methods [internet]. 2014 [access Apr 19, 2014]. Available from: <http://www.cdc.gov/niosh/nmam/pdfs/0800.pdf>.
13. สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการตรวจรับรองคุณภาพอากาศในอาคาร. กรุงเทพมหานคร: บมจ. ศิริวัฒนาอินเตอร์พริ้นท์; 2555.
14. Forbes B.A., Sahm D.F., Weissfeld A.S. Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology., editors. 12th ed. Mosby, Elsevier: St. Louis Publishers; 2007.
15. กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). คู่มือปฏิบัติด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการกรมวิทยาศาสตร์บริการ. เว็บไซต์ <http://www.dss.go.th/images/ohm/lab-safety.pdf>
16. ACGIH. "Bioaerosols ; ACGIH Guidelines of assessment and sampling of saprophytic bioaerosols in indoor environment". Applied Industrial Hygiene. 1987; 2: R10-R-16.
17. World Health Organization. Indoor air quality: biological contaminants. Report on a WHO meeting. WHO document. 1990; 31: 1-67.
18. รจฤดี โชติกาวิรินทร์, ภารดี อาษา, มนัสนันท์ พิบาลวงศ์ และเอกพงษ์ สุดสาว. การประเมินคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ จังหวัดชลบุรี. การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 6 ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช วันที่ 25 พฤศจิกายน 2559.
19. รจฤดี โชติกาวิรินทร์. คุณภาพอากาศทางจุลินทรีย์ในสถานศึกษาปฐมวัย. วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ. 2559; 19: 84-95.
20. Obbard, J. P., Fang, L. S. Airborne Concentrations of Bacteria in a Hospital Environment in Singapore. Water, Air and Soil Pollution. 2003; 144: 333-41.
21. ศิริลักษณ์ วงษ์วิจิตสุข. "อันตรายและการควบคุมจุลินทรีย์ในอากาศภายในโรงงานอุตสาหกรรม", วารสาร มฉก วิชาการ. 2553; 13: 65-80.
22. อิสยา จันทรวินยานุชิต และวัชรินทร์ รังษิณณรัตน์. แบบที่เรียทางการแพทย์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2556.
23. Sandra Cabo Verde, Susana Marta Almeida, Jo~ao Matos, Duarte Guerreiro, Marcia Meneses, Tiago Faria, Daniel Botelho, Mateus Santos and Carla Viegas. Microbiological assessment of indoor air quality at different hospital sites. Research in Microbiology. 2015; 166: 557-63.
24. Ekhaise F.O., Ighosewe O.U. and Ajakpovi O.D. Hospital Indoor Airborne Microflora in Private and Government Owned Hospitals in Benin City, Nigeria. World Journal of Medical Sciences. 2008; 3: 19-23.
25. อีรวงศ์ มีขึ้น. ความแปรปรวนของความเข้มข้นฝุ่นและปริมาณแบคทีเรียในอากาศกับการระบายอากาศและกิจกรรมภายในห้องของโรงพยาบาลกลาง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2553.

26. Nandalal P and Somashekar RK. Prevalence of *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* in indoor air flora of a district hospital, Mandya, Karnataka. J Environ Biol. 2007; 28: 197-200.
27. สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือมาตรฐานอนามัยสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานกิจการโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. 2556.
28. จักรกฤษณ์ ศิวะเดชาเทพ. คุณภาพอากาศภายในอาคาร. ในสุขภาพศาสตร์อุตสาหกรรมและการประเมิน (หน่วยที่ 15). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2555.
29. Fang, D.P., Wyon, D.P., Clausen, G. and Fanger, P.O. Impact of indoor air temperature and humidity in an office on perceived air quality, SBS symptoms and performance. Indoor Air. 2004; 14: 74-81.
30. สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการปฏิบัติงานเพื่อตรวจประเมินคุณภาพอากาศภายในอาคาร. กรุงเทพมหานคร: ศิริวัฒนาอินเตอร์พริ้นท์. 2559.
31. อริสา กาญจนกระจ่าง และภารดี ช่วยบำรุง. การตรวจวัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการระบายอากาศภายในห้องเรียน. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นวารสารทางวิชาการของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. ปีที่ 25 ฉบับที่ 6 พฤศจิกายน - ธันวาคม 2560. 960-974.

การรณรงค์ดสูบบุหรี่บริเวณชายหาดบางแสน : ผลต่อการรับรู้และความร่วมมือของ ผู้ประกอบการชายหาดบางแสน

มณฑิรา จรรยาภรณ์พงษ์ (พย.บ.)¹ ณรงค์ชัย คุณปลื้ม (บธ.ม.)¹ อลิสรดา วงศ์สุทธิเลิศ (พ.บ.)²
วัลลภ ใจดี (ปร.ด.)³ พัทธนา เอ็งบริบูรณ์พงศ์ ใจดี (ส.ด.)³

¹ เทศบาลเมืองแสนสุข ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

² คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

³ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

บทคัดย่อ

บทนำ การดำเนินงานตามโครงการชายหาดปลอดบุหรี่ถือว่าเป็นการทำงานที่ทำให้เกิดสุขภาวะของประชาชนที่อยู่ในบริเวณชายหาดและปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ ทั้งนี้ผู้ประกอบการถือว่าเป็นกลุ่มบุคคลสำคัญที่จะทำให้การดำเนินงานดังกล่าวประสบความสำเร็จ

วัตถุประสงค์ เพื่อสำรวจการรับรู้และความร่วมมือของผู้ประกอบการชายหาดบางแสนหลังการรณรงค์ดสูบบุหรี่บริเวณชายหาดบางแสน

วิธีการศึกษา การศึกษาแบบเชิงสำรวจผู้ประกอบการบริเวณชายหาดบางแสน จำนวน 293 ราย โดยการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญโดยผู้เข้าร่วมโครงการตอบแบบสอบถามด้วยความสมัครใจ การศึกษาแบ่งเป็น 2 ระยะ คือระยะก่อนการรณรงค์ (เดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2561) และระยะหลังการรณรงค์ (เดือนมีนาคมถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2561) เครื่องมือในการศึกษาคือแบบสอบถามชนิด application google form โดยผู้เข้าร่วมโครงการสามารถทำแบบสอบถามโดยสแกนรหัสคิวอาร์ รายงานข้อมูลด้วยความถี่และร้อยละ

ผลการศึกษา หลังการรณรงค์ดสูบบุหรี่บริเวณชายหาดบางแสนพบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการรับรู้ว่ายชายหาดบางแสนเป็นชายหาดปลอดบุหรี่และรับรู้มาตรการทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการห้ามสูบบุหรี่อยู่ในระดับดีมาก (ร้อยละ 80 ขึ้นไป) ผู้เข้าร่วมโครงการให้ความร่วมมือไม่สูบบุหรี่ทุกครั้งเมื่อพบเห็นป้ายเขตปลอดบุหรี่เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 50.0 เป็นร้อยละ 79.3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.028$) และสูบบุหรี่ในบริเวณเขตปลอดบุหรี่ที่กำหนดเท่านั้นเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 60.0 เป็นร้อยละ 86.2 ผู้เข้าร่วมโครงการเพิกเฉยเมื่อพบเห็นผู้สูบบุหรี่บริเวณชายหาดลดลงจากร้อยละ 48.5 เป็นร้อยละ 16.8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.000$) โดยวิธีการที่ผู้เข้าร่วมโครงการเลือกใช้มากที่สุดคือแนะนำให้ผู้สูบบุหรี่ดูป้ายประชาสัมพันธ์ (ร้อยละ 74.2) วิธีการประชาสัมพันธ์ที่ได้ผลมากที่สุดสองอันดับแรกคือ การประกาศเสียงตามสาย (ร้อยละ 85.3) และกิจกรรมการเดินรณรงค์ (ร้อยละ 83.7)

สรุป ผู้ประกอบการบริเวณชายหาดบางแสนรับรู้กฎหมายการห้ามสูบบุหรี่บริเวณชายหาดบางแสนเพิ่มขึ้นหลังการรณรงค์ การบังคับใช้มาตรการทางกฎหมาย รวมทั้งการประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารผ่านการประกาศเสียงตามสายและการจัดกิจกรรมเดินรณรงค์เป็นกลยุทธ์หลักของเทศบาลเมืองแสนสุขที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้ประกอบการบริเวณชายหาดบางแสนให้ความร่วมมือปฏิบัติตามกฎหมายเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ การรับรู้ ความร่วมมือ การห้ามสูบบุหรี่ ผู้ประกอบการ

ผู้พิมพ์ที่รับผิดชอบ

มณฑิรา จรรย์าภรณ์พงษ์

เทศบาลเมืองแสนสุข ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ประเทศไทย

E-mail: montiracharn@gmail.com

วันที่รับบทความ : ตุลาคม 2562

วันที่ตอบรับบทความ : เมษายน 2563

A smoke-free Bangsaen beach: Impacts and perceptions of complying with anti-smoking laws by Bangsaen beach entrepreneurs

Montira Charnyapornpong (B.N.S.)¹, Narongchai Khunpluem (M.B.A.)¹, Alisara Wongsuthilert (M.D.)², Wanlop Jaidee (Ph.D.)³ and Patchana Hengboriboonpong Jaidee (Dr.P.H.)³

¹ Saensuk Municipality, Chonburi, Thailand

² Faculty of Medicine, Burapha University, Chonburi, Thailand

³ Faculty of Public Health, Burapha University, Chonburi, Thailand

Abstract

Introduction The implementation of the smoke-free beach is considered to be a good work for both the healthy people who living on the beach and the environment improvement to be suitable for being a healthy tourist area. Entrepreneurs are the important person group that will make the successful operation.

Objective To survey the perception and compliance of Bangsaen beach entrepreneurs after a smoke-free campaign at Bangsaen beach.

Methods The survey studied 293 Bangsaen beach capitalists through random sampling. The participants voluntarily responded to the study's questionnaire. The study was divided into 2 phases, namely a pre-phase (January to February 2018) and a post-campaign period (March to August 2018). The tool of this study was a Google application questionnaire form, in which participants could access via the QR code. The data was analyzed by using descriptive statistics.

Results After a smoke-free campaign at Bangsaen beach, the participants perceived that Bangsaen Beach was a non-smoking beach. The perception of laws related to banning smoking at the beach were very good (80% and above). Participants did not smoke within the presence of no-smoking signs – an increase from 50.0% to 79.3%, with statistical significance ($p = 0.028$). Furthermore, participants increasingly utilized designated smoking areas up from 60.0% to 86.2%. The two most effective methods of raising awareness of anti-smoking laws were voice announcements (85.3%) and campaign activities (83.7%).

Conclusions Bangsaen beach entrepreneurs increasingly perceived the smoking prohibitions throughout the beach after the campaign. As a result, enforcing the legal aspects of prohibiting smoking at the beach through voice announcements and campaign activities are the main strategies of the Saensuk Municipality to help Bangsaen beach entrepreneurs comply with the law.

Keywords Perception, Compliance, Smoking bans, Entrepreneur

Correspondance author Montira Charnyapornpong

Saensuk Municipality, Saensuk Subdistrict, Chonburi, Thailand

E-mail: montiracharn@gmail.com

Revised Date : October 2019

Accepted Date : April 2020

อ้างอิง

มณฑิรา จรรยาภรณ์พงษ์, ณรงค์ชัย คุณปลื้ม, อลิสรดา วงศ์สุทธีเลิศ, วัลลภ ใจดี, พัทธนา เอ็งบริบูรณ์พงศ์. การรณรงค์งดสูบบุหรี่บริเวณชายหาดบางแสน: ผลต่อการรับรู้และความร่วมมือของผู้ประกอบการชายหาดบางแสน. บูรพาเวชสาร. 2063; 7(1): 63-75.

Citation

Charnyapornpong M, Khunpluem N, Wongsuthilert A, Jaidee W, Jaidee PH. A smoke-free Bangsaen beach: Impacts and perceptions of complying with anti-smoking laws by Bangsaen beach entrepreneurs. BJM 2020; 7(1): 63-75.

บทนำ

ชายหาดบางแสน ถือว่าเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัดชลบุรี เนื่องจากเป็นชายหาดที่สวยงาม มีความยาวประมาณ 2.5 กิโลเมตร มีเตียงผ้าใบและทิวต้นมะพร้าวเป็นเอกลักษณ์ และสามารถเล่นน้ำทะเลได้ตลอดทั้งปี¹ ชายหาดบางแสนยังมีการพัฒนาการท่องเที่ยวแบบครบวงจร ทำให้มีนักท่องเที่ยวมาเยี่ยมเยือนเป็นจำนวนมาก² แต่ผลการสำรวจของศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก วันที่ 12 เดือนตุลาคม พ.ศ.2560 พบว่าสภาพแวดล้อมของชายหาดบางแสนมีขยะเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งก้นบุหรี่ ไฟแช็ก และซองบุหรี่บริเวณหาดทราย จากการสำรวจพบจำนวนก้นบุหรี่เฉลี่ย 0.62 ชิ้นต่อตารางเมตรตลอดชายหาด³ นอกจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การสูบบุหรี่บริเวณชายหาด ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการที่อยู่ในบริเวณนั้นหรือที่เรียกกันว่า ภัยจากควันบุหรี่มือสอง (harm of secondhand cigarette smoke) กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จึงได้ออกคำสั่งคุ้มครองทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง อาศัยความในพระราชบัญญัติส่งเสริมการบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง พ.ศ.2558 เพื่อคุ้มครองและบริหารพื้นที่ชายหาดมิให้ได้รับความเสียหายจากการสูบบุหรี่และการทิ้งก้นบุหรี่ที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศบริเวณชายฝั่งและก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการบริเวณชายหาด คำสั่งนี้ได้ประกาศให้ชายหาดนำร่องทั้ง 24 แห่งจาก 15 จังหวัดให้เป็นชายหาดปลอดบุหรี่ และชายหาดบางแสนเป็น 1 ใน 24 ชายหาดนำร่องดังกล่าว โดยคำสั่งครอบคลุมหาดทรายตลอดแนวชายหาดบางแสนจรดลงไปในทะเล⁴ ชายหาดบางแสนยังเป็นพื้นที่สาธารณะที่เป็นเขตปลอดบุหรี่ตามพระราชบัญญัติควบคุมผลิตภัณฑ์ยาสูบ พ.ศ.2560 พระราชบัญญัตินี้คุ้มครองสุขภาพของผู้ไม่สูบบุหรี่ โดยกำหนดให้ผู้ที่

สูบบุหรี่ต้องสูบในบริเวณที่กฎหมายกำหนดไว้เท่านั้น³ เพื่อตอบรับกับนโยบายและข้อกำหนดข้างต้น งานป้องกันและควบคุมโรคติดต่อ ฝ่ายส่งเสริมการอนามัยกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม เทศบาลเมืองแสนสุขจึงพัฒนาโครงการชายหาดปลอดบุหรี่ขึ้นในปี พ.ศ. 2560 และในวันที่ 9 มีนาคม พ.ศ. 2561 เป็นวันที่เทศบาลเมืองแสนสุขประกาศให้ชายหาดบางแสนเป็นเขตปลอดบุหรี่ตามกฎหมายอย่างเป็นทางการ (kick off day) นอกจากกิจกรรมการรณรงค์ เทศบาลเมืองแสนสุขได้ดำเนินการเพื่อให้ชายหาดบางแสนปลอดบุหรี่ในหลากหลายด้าน เช่น การจัดพื้นที่เขตปลอดบุหรี่และตู้สูบบุหรี่บริเวณชายหาดบางแสน การติดป้ายเขตปลอดบุหรี่ การติดป้ายประชาสัมพันธ์เรื่องกฎหมายการห้ามสูบบุหรี่บริเวณชายหาด และการประชาสัมพันธ์โครงการชายหาดปลอดบุหรี่ผ่านเสียงตามสาย เป็นต้น

จึงถือว่าผู้ประกอบการชายหาดบางแสนเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนโครงการชายหาดปลอดบุหรี่ เพราะผู้ประกอบการใช้ระยะเวลาในการประกอบอาชีพและทำกิจกรรมต่างๆ บริเวณพื้นที่ชายหาดบางแสนยาวนานกว่ากลุ่มนักท่องเที่ยวและกลุ่มประชากรอื่นๆ หากผู้ประกอบการชายหาดรับรู้เรื่องโครงการชายหาดปลอดบุหรี่ รับทราบมาตรการด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งรับทราบสิทธิการคุ้มครองสุขภาพของผู้ไม่สูบบุหรี่ จะช่วยให้การรณรงค์งดสูบบุหรี่บริเวณชายหาดบางแสนประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจการรับรู้และความร่วมมือของผู้ประกอบการชายหาดบางแสนหลังการรณรงค์งดสูบบุหรี่บริเวณชายหาดบางแสน ผลการศึกษาจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนากิจกรรมการรณรงค์ให้เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบเชิงสำรวจ (survey study) โดยคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างจาก

สูตรของ Cochran⁵ ซึ่งมีประชากรที่เป็นผู้ประกอบการบริเวณชายหาดบางแสน จำนวน 1,200 ราย (ตามทะเบียนใบอนุญาตจำหน่ายสินค้าในที่หรือทางสาธารณะ (ชายหาดบางแสน) เทศบาลเมืองแสนสุข, 2561) ผู้ประกอบการ หมายถึง ผู้จำหน่ายสินค้า ผู้ให้บริการ ผู้ปรุง/ ผู้ประกอบอาหาร รวมถึงตัวแทนหรือผู้ช่วยจำหน่ายสินค้า ซึ่งจำหน่ายสินค้าในพื้นที่ผ่อนผันในที่สาธารณะชายหาดบางแสน) กำหนดค่าสัดส่วนของเหตุการณ์ที่สนใจเป็น 0.5 และใช้ช่วงความเชื่อมั่นของการประมาณค่าที่ 0.05 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 293 ราย จากนั้นดำเนินการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (accidental sampling) ตามความสมัครใจของผู้ตอบแบบสอบถาม ทีมวิจัยดำเนินการสุ่มสำรวจผู้ประกอบการเป็น 2 ระยะ คือ ระยะก่อนการรณรงค์ (เดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2561) จำนวน 103 ราย และระยะหลังการรณรงค์ (เดือนมีนาคมถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2561) จำนวน 190 ราย รวมทั้งสิ้นจำนวน 293 ราย การศึกษานี้ได้ผ่านการพิจารณารับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา เลขที่ 25/2561

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามผ่าน application google form ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลของผู้ประกอบการ 4 ส่วนคือ คุณลักษณะพื้นฐาน ผลการรับรู้ของผู้ประกอบการเรื่องการรณรงค์ดสูบบุหรี่บริเวณชายหาดบางแสน ความร่วมมือของผู้ประกอบการเรื่องงดสูบบุหรี่บริเวณชายหาดและความร่วมมือเมื่อพบเห็นผู้สูบบุหรี่บริเวณชายหาด

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ประชาสัมพันธ์โครงการผ่านการติดป้ายประชาสัมพันธ์และระหว่างการเดินทางรณรงค์ดสูบบุหรี่ในบริเวณชายหาดบางแสน โดยผู้ประกอบการที่สนใจตอบแบบสอบถามสามารถสแกนรหัสคิวอาร์ (Quick response code : QR code) ที่ปรากฏอยู่ในป้ายประชาสัมพันธ์และสามารถตอบแบบประเมิน

ด้วยตนเอง จากนั้นผู้ช่วยวิจัยจะนำข้อมูลที่บันทึกในโปรแกรมสำเร็จรูปในคอมพิวเตอร์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องก่อนนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา โดยใช้การแจกแจงความถี่และร้อยละ

ผลการศึกษา

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลคุณลักษณะพื้นฐานของผู้ประกอบการที่เข้าร่วมโครงการผู้ประกอบการส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 51-60 ปี (ร้อยละ 28.0) รองลงมาคือช่วงอายุ 41-50 ปี (ร้อยละ 24.2) และอายุ 31-40 ปี (ร้อยละ 24.2) ตามลำดับ จำนวนเพศหญิง (ร้อยละ 58.4) มากกว่าเพศชาย ผู้ประกอบการส่วนใหญ่สมรสแล้ว (ร้อยละ 64.2) เรียนจบระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 47.1) และประกอบกิจการมขายอาหาร (ร้อยละ 36.4)

ผลวิเคราะห์การรับรู้ของผู้ประกอบการหลังดำเนินกิจกรรมรณรงค์ดสูบบุหรี่บริเวณชายหาดบางแสนพบว่า ผู้ประกอบการรับรู้ประเด็นด้านสิทธิตามกฎหมายในหัวข้อ “ผู้สูบบุหรี่ควรสูบบุหรี่ในบริเวณที่กำหนดเพื่อปกป้องสุขภาพของผู้อื่น” (ร้อยละ 98.4) และ “หากต้องการสูบบุหรี่บริเวณชายหาดบางแสน ท่านต้องสูบบุหรี่ในพื้นที่ที่จัดไว้ให้เท่านั้น” (ร้อยละ 98.4) อยู่ในระดับดีมาก ส่วนการรับรู้เรื่องพื้นที่เขตปลอดบุหรี่พบว่า ผู้ประกอบการรับรู้ว่ายหาดสาธารณะทุกแห่งเป็นเขตปลอดบุหรี่ (ร้อยละ 99.0) ซึ่งดีขึ้นจากเดิม ร้อยละ 81.6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.040$) ชายหาดบางแสนเป็นเขตปลอดบุหรี่ (ร้อยละ 95.3) ซึ่งดีขึ้นจากเดิม ร้อยละ 87.4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.014$) และรับรู้เรื่องบทลงโทษจากการไม่ประพฤติปฏิบัติตามกฎหมายตาม และพระราชบัญญัติควบคุมผลิตภัณฑ์ยาสูบ พ.ศ.2560 ที่รับรู้ว่าหากท่านสูบบุหรี่ในเขตปลอดบุหรี่ ท่านต้องระวางโทษปรับไม่เกินห้าพันบาท (ร้อยละ 89.0) ซึ่งดีขึ้นจากเดิม ร้อยละ 76.7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.005$) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 คุณลักษณะพื้นฐานของผู้ประกอบการขายหาดบางแสน (n=293)

คุณลักษณะประชากร	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	122	41.6
หญิง	171	58.4
อายุ		
15-18 ปี	13	4.4
19-30 ปี	24	8.2
31-40 ปี	71	24.2
41-50 ปี	71	24.2
51-60 ปี	82	28.0
60 ปีขึ้นไป	32	11.0
ระดับการศึกษาขั้นสูงสุด		
ประถมศึกษา	138	47.1
มัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า	100	34.1
อนุปริญญาหรือเทียบเท่า	25	8.5
ปริญญาตรี	28	9.6
ปริญญาโทขึ้นไป	2	0.7
สถานภาพสมรส		
โสด	71	24.2
สมรส	188	64.2
หม้าย/หย่า/แยกกันอยู่	34	11.6
ประเภทของกิจการ (n= 88, missing 70.0%)		
ขายอาหาร	32	10.9
ขายของทั่วไป	23	7.8
เตียงผ้าใบ	21	7.2
ให้เช่าอุปกรณ์ชายหาด	12	4.1
ไม่ระบุ	205	70

ด้านช่องทางการรับรู้ข้อมูลเรื่องตลุมบู่หรือบริเวณชายหาดบางแสนพบว่า ก่อนการจัดกิจกรรมรณรงค์ ผู้ประกอบการรับรู้ข้อมูลจากการประกาศเสียงตามสายมากที่สุด (ร้อยละ 68.9) รองลงมาคือ ป้ายประชาสัมพันธ์ที่ชายหาด (ร้อยละ 61.2) กิจกรรมการเดินรณรงค์ (ร้อยละ 42.7) และแผ่นพับประชาสัมพันธ์ (ร้อยละ 33.0) ตามลำดับ แต่ภายหลังการรณรงค์ผู้ประกอบการรับรู้ข้อมูลจากการประกาศเสียงตามสายมากที่สุด (ร้อยละ 85.3) รองลงมาคือ กิจกรรมการเดินรณรงค์ (ร้อยละ 83.7) ป้ายประชาสัมพันธ์ที่

ชายหาด (ร้อยละ 78.4) และแผ่นพับประชาสัมพันธ์ (ร้อยละ 56.8) ซึ่งช่องทางการรณรงค์ที่มีแนวโน้มของการรับรู้ที่เพิ่มขึ้นจากก่อนรณรงค์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ การประกาศเสียงตามสาย ($p=0.001$) การเดินรณรงค์ ($p<0.001$) ป้ายประชาสัมพันธ์ที่ชายหาด ($p=0.002$) และแผ่นพับประชาสัมพันธ์ ($p<0.001$) ส่วนการรับทราบข้อมูลโดยการส่งข้อความรณรงค์ทางโทรศัพท์ ($p=0.007$) และข้อความโฆษณาบนจอ LED เทศบาลเมืองแสนสุขมีสัดส่วนที่น้อยลงจากเดิม ($p=0.002$) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการรับรู้ของผู้ประกอบการเรื่องการรณรงค์งดสูบบุหรี่บริเวณชายหาดบางแสน ในช่วงก่อนการรณรงค์ และหลังการรณรงค์ 6 เดือน (ก่อนการรณรงค์ 103 ราย หลังการรณรงค์ 190 ราย รวมทั้งสิ้น 293 ราย)

ประเด็น	จำนวนผู้ประกอบการ*		p-value
	ก่อนการรณรงค์ จำนวน (ร้อยละ)	หลังการรณรงค์ จำนวน (ร้อยละ)	
ผลการรับรู้ของผู้ประกอบการเรื่องการรณรงค์งดสูบบุหรี่			
1. สถานที่สาธารณะทุกแห่งเป็นเขตปลอดบุหรี่	87 (84.5)	168 (88.4)	0.336
2. ชายหาดสาธารณะทุกแห่งเป็นเขตปลอดบุหรี่	84 (81.6)	171 (90.0)	0.040
3. ชายหาดบางแสนเป็นเขตปลอดบุหรี่	90 (87.4)	181 (95.3)	0.014
4. ผู้ไม่สูบบุหรี่มีสิทธิร้องขอให้ผู้สูบบุหรี่ไม่สูบบุหรี่อย่างสุภาพ	98 (95.1)	174 (91.6)	0.258
5. ผู้สูบบุหรี่ควรสูบในบริเวณที่กำหนดเพื่อปกป้องสุขภาพของผู้อื่น	103 (100.0)	187 (98.4)	0.200
6. หากท่านต้องการสูบบุหรี่บริเวณชายหาดบางแสน ท่านต้องสูบบุหรี่ในพื้นที่ที่จัดไว้ให้เท่านั้น	102 (99.0)	187 (98.4)	0.668
7. หากท่านสูบบุหรี่หรือทั้งกันกรongบริเวณชายหาดบางแสน ท่านต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งปี/ปรับไม่เกินหนึ่งแสนบาท/ทั้งจำทั้งปรับ (ตาม พ.ร.บ. ส่งเสริมการบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งพ.ศ.2558) ⁴	85 (82.5)	164 (86.3)	0.386
8. หากท่านสูบบุหรี่ในเขตปลอดบุหรี่ ท่านต้องระวางโทษปรับไม่เกินห้าพันบาท (ตาม พ.ร.บ.ควบคุมผลิตภัณฑ์ยาสูบ พ.ศ.2560) ³	79 (76.7)	169 (89.0)	0.005
ช่องทางรับทราบข้อมูลเรื่องการรณรงค์งดสูบบุหรี่			
ประกาศเสียงตามสาย	71 (68.9)	162 (85.3)	0.001
การเดินรณรงค์	44 (42.7)	159 (83.7)	<0.001
ป้ายประชาสัมพันธ์ที่ชายหาด	63 (61.2)	149 (78.4)	0.002
แผ่นพับ/สติ๊กเกอร์/โปสเตอร์	34 (33.0)	108 (56.8)	<0.001
เว็บไซต์ของ ทม.แสนสุขหรือหน่วยงานของรัฐ	5 (4.9)	12 (6.3)	0.609
ข้อความรณรงค์ทางโทรศัพท์	19 (18.4)	15 (7.9)	0.007
ข้อความโฆษณาในรายการวิทยุ	9 (8.7)	10 (5.3)	0.249
ข้อความโฆษณาบนจอ LED ทม.แสนสุข	7 (6.8)	1 (0.5)	0.002

ด้านความร่วมมือในการงดสูบบุหรี่ของผู้ประกอบการที่สูบบุหรี่เป็นประจำ จำนวน 49 ราย (ร้อยละ 16.7 จากผู้ประกอบการทั้งหมด) พบว่า ผู้ที่สูบบุหรี่ส่วนใหญ่สูบบุหรี่ชนิดก้นกรองร้อยละ 77.5 (38 ราย) บุหรี่ชนิดมวนเองร้อยละ 18.4 (9 ราย) และบุหรี่ไฟฟ้าร้อยละ 4.1 (2 ราย) ผลลัพธ์หลังดำเนินกิจกรรมการรณรงค์พบว่า ผู้ประกอบการที่สูบบุหรี่เป็นประจำมีจำนวนลดลง จากร้อยละ 19.4

เป็นร้อยละ 15.3 นอกจากนั้น ผู้ประกอบการให้ความร่วมมือ งดสูบบุหรี่บริเวณชายหาดเพิ่มขึ้นหลังการรณรงค์ โดยมีสัดส่วนของการไม่สูบบุหรี่ทุกครั้งเมื่อพบเห็นป้ายเขตปลอดบุหรี่จากร้อยละ 50.0 เป็นร้อยละ 79.3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.028$) และผู้ประกอบการยังให้ความร่วมมือสูบบุหรี่ในบริเวณเขตสูบบุหรี่ที่กำหนดเท่านั้นเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 60.0 เป็นร้อยละ 86.2 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความร่วมมือในการงดสูบบุหรี่บริเวณชายหาดบางแสนของผู้ประกอบการ (ก่อนการรณรงค์ 20 ราย หลังการรณรงค์ 29 ราย รวมทั้งสิ้น 49 ราย)

ประเด็นความร่วมมือ	จำนวนผู้ประกอบการที่สูบบุหรี่		p-value (Exact test)
	ก่อนการรณรงค์ จำนวน (ร้อยละ)	หลังการรณรงค์ จำนวน (ร้อยละ)	
1. ท่านจะไม่สูบบุหรี่เมื่อพบเห็นป้ายเขตปลอดบุหรี่			
ไม่ทำตาม	3 (15.0)	0 (0.0)	0.028
ทำบางครั้ง	7 (35.0)	6 (20.7)	
ทำทุกครั้ง	10 (50.0)	23 (79.3)	
2. เมื่อท่านอยู่ที่ชายหาดบางแสน ท่านสูบบุหรี่ในบริเวณเขตปลอดบุหรี่ที่กำหนดเท่านั้น			
ไม่ทำตาม	2 (10.0)	1 (3.4)	0.102
ทำบางครั้ง	6 (30.0)	3 (10.3)	
ทำทุกครั้ง	12 (60.0)	25 (86.2)	

ตารางที่ 4 แสดงความร่วมมือของผู้ประกอบการ เมื่อพบเห็นผู้สูบบุหรี่บริเวณชายหาดหลังดำเนินการ กิจกรรมการรณรงค์ พบว่าผู้ประกอบการเพิกเฉย เมื่อพบเห็นผู้สูบบุหรี่บริเวณชายหาดลดลง จาก ร้อยละ 48.5 เป็นร้อยละ 16.8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.000$) และพบว่าผู้ประกอบการเลือกวิธีการ แนะนำให้ดูป้ายประชาสัมพันธ์มากที่สุด (ร้อยละ 74.2) รองลงมาคือการตักเตือนด้วยวาจา (ร้อยละ 40.5) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.000$)

ตารางที่ 4 ความร่วมมือของผู้ประกอบการเมื่อพบเห็นผู้สูบบุหรี่บริเวณชายหาด ก่อนการรณรงค์ 103 ราย หลังการรณรงค์ 190 ราย รวม 293 ราย

วิธีปฏิบัติเมื่อพบเห็นผู้สูบบุหรี่บริเวณชายหาด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	จำนวนผู้ประกอบการ		p-value
	ก่อนการรณรงค์ จำนวน (ร้อยละ)	หลังการรณรงค์ จำนวน (ร้อยละ)	
เพิกเฉย	50 (48.5)	32 (16.8)	0.000
แนะนำให้ดูป้ายประชาสัมพันธ์	21 (20.4)	141 (74.2)	0.000
ตักเตือนด้วยวาจา	52 (50.5)	77 (40.5)	0.101
แจ้งเหตุกับพนักงานเทศกิจ	3 (2.9)	8 (4.2)	0.577
แจ้งเหตุกับหน่วยกู้ชีพทางทะเลลามขาว	3 (2.9)	13 (6.8)	0.158

วิจารณ์

ประเทศไทยได้ผลักดันนโยบาย “ประเทศไทย ปลอดบุหรี่ 100%” ผ่านกลยุทธ์ส่งเสริมการรับรู้ของ ประชาชนและการบังคับใช้กฎหมายปลอดบุหรี่ของ ประเทศไทย เพื่อเตรียมความพร้อมของสาธารณชน ให้เข้าใจและปฏิบัติตามบทบัญญัติที่ระบุไว้ในรายงาน ขององค์การอนามัยโลก⁶

จากการศึกษาของนิภาพรรณ กังสกุลนิติและ คณะ⁷ ที่ประเมินความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholders) ที่มีความเชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ ด้านการใช้และการบังคับใช้กฎหมายปลอดบุหรี่ (smoke-free law) ในประเทศไทย โดยแบ่งคะแนน ประเมินเป็น 3 ระดับ คือ คะแนน 0-1 คือ ประชาชน ยังขาดความรู้ ความเข้าใจ เรื่องกฎหมายปลอดบุหรี่

คะแนนระหว่าง 1-2 คือ การบังคับใช้กฎหมายมีประสิทธิภาพ และคะแนนระหว่าง 2-3 คือ การบังคับใช้กฎหมายมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิภาพ ผลการศึกษาพบว่า การนำมาตรการทางกฎหมายปลอดบุหรี่มาบังคับใช้ในหน่วยงานราชการและสถานที่สาธารณะในประเทศไทยอยู่ในระดับที่มีประสิทธิภาพ (mean score of 1.75) แต่ระดับการให้ความร่วมมือ ด้านกฎหมายของประชาชนยังอยู่ในระดับต่ำ (rating score คือ 1.00)⁷ งานวิจัยนี้พบว่า หลังการรณรงค์สูบบุหรี่บริเวณชายหาดบางแสน ผู้ประกอบการรับรู้เรื่องบทลงโทษจากการไม่ประพฤติปฏิบัติตามกฎหมายเพิ่มมากขึ้น โดยผู้ประกอบการรับทราบว่าหากสูบบุหรี่ หรือทั้งกันกรองบริเวณชายหาดบางแสนจะต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งปีหรือปรับไม่เกินหนึ่งแสนบาทหรือทั้งจำทั้งปรับ และหากสูบบุหรี่ในเขตปลอดบุหรี่จะต้องระวางโทษปรับไม่เกินห้าพันบาท (ตารางที่ 2) ผลของการรับรู้เรื่องบทลงโทษทางกฎหมายที่เพิ่มขึ้น ทำให้ผู้ประกอบการให้ความร่วมมือหลังการรณรงค์เพิ่มขึ้น โดยพบว่าจำนวนผู้ประกอบการที่ไม่สูบบุหรี่เมื่อพบเห็นป้ายเขตปลอดบุหรี่ทุกครั้งเพิ่มจากร้อยละ 50.0 เป็นร้อยละ 79.3 และจำนวนผู้ประกอบการที่สูบบุหรี่ในบริเวณเขตปลอดบุหรี่ที่กำหนดให้ทุกครั้งเพิ่มจากร้อยละ 60.0 เป็นร้อยละ 86.2 (ตารางที่ 3) นอกจากนี้ยังพบว่า เมื่อผู้ประกอบการพบเห็นผู้สูบบุหรี่บริเวณชายหาดผู้ประกอบการมีพฤติกรรมเพิกเฉยลดลง (ร้อยละ 48.5 ก่อนการรณรงค์เปรียบเทียบกับร้อยละ 16.8 หลังการรณรงค์) (ตารางที่ 4) ซึ่งสอดคล้องกับกรณีศึกษาของศรีศิริ ศิริวนารังสรรค์และคณะ ในปี พ.ศ.2560⁸ ที่สัมภาษณ์เชิงลึก ในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและประชาชน พบว่าการนำกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการงดสูบบุหรี่ในที่สาธารณะไปบังคับใช้ในพื้นที่จะช่วยเพิ่มอัตราการให้ความร่วมมือทางกฎหมายของนักท่องเที่ยวและประชาชนในพื้นที่ได้อย่างเป็นรูปธรรม⁹ การเพิ่มป้ายประชาสัมพันธ์งดสูบบุหรี่บริเวณชายหาดในช่วงรณรงค์ยังช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถเลือกใช้วิธีการแนะนำ

ให้ผู้สูบบุหรี่ดูป้ายประชาสัมพันธ์แทนการตักเตือนด้วยวาจาหรือการแจ้งเหตุกับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง (ตารางที่ 4) การใช้วิธีดังกล่าวช่วยลดการกระทบกระทั่งระหว่างผู้ประกอบการและผู้สูบบุหรี่ ซึ่งสำคัญมากในการส่งเสริมภาพลักษณ์ด้านการท่องเที่ยวของพื้นที่

กฎหมายปลอดบุหรี่นอกจากจะช่วยส่งเสริมการลดสูบบุหรี่ของประชาชนแล้ว ยังช่วยคุ้มครองสุขภาพของผู้ไม่สูบบุหรี่ (non-smokers health protection) ประเทศไทยจึงมีกฎหมายห้ามสูบบุหรี่ ในที่สาธารณะและกำหนดให้สถานที่สาธารณะทุกแห่งเป็นเขตปลอดบุหรี่³ ประเทศไทยมีการศึกษาการรับรู้และทัศนคติของนักท่องเที่ยวที่มาท่องเที่ยวในประเทศไทยเกี่ยวกับมาตรการห้ามสูบบุหรี่ในที่สาธารณะจำนวนสองการศึกษา การศึกษาแรกเป็นของวิไลวรรณ วิริยะไชโยและคณะ⁹ ที่ศึกษาการรับรู้มาตรการห้ามสูบบุหรี่ในห้องรับรองของโรงแรมจากนักท่องเที่ยว จำนวน 5,308 ราย พบว่า นักท่องเที่ยวมีพฤติกรรมการสูบบุหรี่ ร้อยละ 32.5 นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ทราบว่าควันบุหรี่มือสองเป็นอันตรายต่อสุขภาพ (ร้อยละ 89.7) และเห็นด้วยกับการห้ามสูบบุหรี่ในห้องรับรองของโรงแรม (ร้อยละ 80.9) แต่มีนักท่องเที่ยวเพียงร้อยละ 47.8 ที่ทราบว่าห้องรับรองของโรงแรมห้ามสูบบุหรี่⁹ ส่วนการศึกษาที่สองเป็นของนิทัศน์ ศรีโชติรัตน์และคณะ¹⁰ ที่ศึกษาการรับรู้ของนักท่องเที่ยวถึงนโยบายการห้ามสูบบุหรี่ (airport smoke-free policy) ภายในท่าอากาศยานสุวรรณภูมิจากนักท่องเที่ยวจำนวน 200 ราย พบว่า นักท่องเที่ยวมีพฤติกรรมการสูบบุหรี่ร้อยละ 50.0 นักท่องเที่ยวรับรู้การห้ามสูบบุหรี่ภายในท่าอากาศยานในระดับดี ร้อยละ 42.0 และในระดับปานกลางร้อยละ 40.5 ตามลำดับ นอกจากนี้ นักท่องเที่ยวร้อยละ 51.8 เห็นด้วยกับนโยบายการห้ามสูบบุหรี่ในบางพื้นที่ของท่าอากาศยาน (partial ban) และร้อยละ 46.7 สนับสนุนให้มันนโยบายห้ามสูบบุหรี่ในทุกพื้นที่ของท่าอากาศยาน (total ban)¹⁰ ผลการศึกษาในประเทศไทยข้างต้น

เป็นการศึกษามาตรการการห้ามสูบบุหรี่ภายในอาคาร (indoor smoking ban) แต่ยังไม่พบการศึกษามาตรการการห้ามสูบบุหรี่ภายนอกอาคาร (outdoor smoking ban) หากเปรียบเทียบผลลัพธ์ของงานวิจัยนี้กับผลการศึกษาข้างต้น พบว่า ผู้ประกอบการขายหาดบางแสนมีพฤติกรรมการสูบบุหรี่น้อยกว่านักท่องเที่ยว (ร้อยละ 16.7 เปรียบเทียบกับร้อยละ 32.5-50.0)⁹⁻¹⁰ และผู้ประกอบการรับรู้มาตรการคุ้มครองสุขภาพของผู้ที่ไม่สูบบุหรี่บริเวณชายหาดสูงกว่าในกลุ่มนักท่องเที่ยว (ร้อยละ 90 เปรียบเทียบกับร้อยละ 42.0-47.8)⁹⁻¹⁰ นอกจากนี้ ผู้ประกอบการยังรับรู้ถึงสิทธิของผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ ที่สามารถร้องขอให้ผู้สูบบุหรี่ไม่สูบบุหรี่อย่างสุภาพ และร้องขอให้ผู้สูบบุหรี่ในพื้นที่เขตสูบบุหรี่ที่จัดไว้ให้ ผลของการรณรงค์ยังช่วยเพิ่มการรับรู้ของผู้ประกอบการบริเวณชายหาดบางแสนว่าชายหาดบางแสนได้รับการประกาศให้เป็นเขตปลอดบุหรี่อีกด้วย (ตารางที่ 2) และจากการศึกษาของสุเทพ สิงห์ฆาพะ¹¹ พบว่า มีการศึกษาความคิดเห็นของผู้บริหารและผู้ประกอบการเกี่ยวกับการพัฒนาการท่องเที่ยวที่ยั่งยืนของหาดป่าตอง จ.ภูเก็ต พบว่า ผู้บริหารมีความคิดเห็นที่จะจัดระเบียบพื้นที่สูบบุหรี่ ได้จัดให้มีโครงการชายหาดปลอดบุหรี่ ในขณะที่ผู้ประกอบการต้องการให้พัฒนาเรื่องการรักษาความสะอาด การคัดแยกขยะ และการพัฒนาสภาพแวดล้อมในพื้นที่¹¹ และในปี ค.ศ. 2010 รัฐบาลของแคนาดาได้ประกาศให้สวนสาธารณะและชายหาดทั่วประเทศเป็นเขตปลอดบุหรี่ ซึ่งชาวแคนาดาเกินกว่า 84.2% เห็นด้วยกับกฎหมายฉบับนี้ และสัดส่วนของผู้ที่ไม่สูบบุหรี่สนับสนุนกฎหมายนี้มากกว่าผู้สูบบุหรี่ (88.6% ต่อ 52.0%)” ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ที่ประชาชนส่วนใหญ่เห็นด้วยกับมาตรการชายหาดปลอดบุหรี่¹²

ช่องทางการประชาสัมพันธ์ก็เป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่ช่วยให้ผู้ประกอบการและนักท่องเที่ยวรับทราบข้อมูลข่าวสารของโครงการ

ชายหาดปลอดบุหรี่ ของและคณะ¹³ ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้โฆษณาบุหรี่ในสนามบิน 21 แห่งของทวีปยุโรป และสหรัฐอเมริกาพบว่า การโฆษณาและขายบุหรี่ในสนามบินสัมพันธ์กับการพบผู้สูบบุหรี่ในสนามบินเพิ่มขึ้น 3.3 เท่า¹¹ ดังนั้น ช่องทางการประชาสัมพันธ์ที่มีประสิทธิภาพน่าจะช่วยลดอัตราการสูบบุหรี่ของผู้ประกอบการบริเวณชายหาดลงได้ จากตารางที่ 2 พบว่าหลังการรณรงค์ ผู้ประกอบการรับรู้ข้อมูลจากการฟังประกาศเสียงตามสายมากที่สุด (ร้อยละ 85.3) รองลงมาคือการรับทราบจากกิจกรรมการเดินรณรงค์ (ร้อยละ 83.7) และการอ่านป้ายประชาสัมพันธ์ที่ชายหาด (ร้อยละ 78.4) นอกจากนี้ ช่องทางประชาสัมพันธ์ทั้งสามวิธีนี้ ยังช่วยให้ผู้ประกอบการรับรู้ข้อมูลเพิ่มเติมหลังการจัดกิจกรรมรณรงค์ เหตุผลที่การประกาศเสียงตามสายเป็นช่องทางที่ดีที่สุดในการประชาสัมพันธ์โครงการชายหาดปลอดบุหรี่ให้ผู้ประกอบการชายหาดบางแสนทราบ มีปัจจัยที่สำคัญ 2 ปัจจัยหลักคือ 1.ชายหาดบางแสนมีความยาวประมาณ 2.5 กิโลเมตร บริเวณชายหาดมีการติดตั้งลำโพงกระจายเสียงตลอดแนวชายหาด ทำให้การประชาสัมพันธ์ครอบคลุมทุกพื้นที่ของชายหาด และ 2.ผู้ประกอบการใช้เวลาในการทำกิจกรรมอยู่ที่บริเวณชายหาดแทบจะทุกวัน วันละอย่างน้อย 6 ชั่วโมง จึงได้รับฟังข่าวสารจากเสียงตามสายเป็นประจำ ส่วนความสำเร็จของกิจกรรมการเดินรณรงค์นั้น เกิดจากความร่วมมือของเครือข่ายชายหาดบางแสนปลอดบุหรี่ ที่ประกอบไปด้วยพนักงานเทศกิจของเทศบาลเมืองแสนสุข ทีมหน่วยกู้ชีพทางทะเลแหลมขาว คณาจารย์และบุคลากรของมหาวิทยาลัยบูรพา และอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ที่คอยตรวจตราและจัดกิจกรรมเดินรณรงค์ให้คำแนะนำกับผู้ประกอบการตลอดทั้งปี³ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานขององค์การอนามัยโลกที่รายงานว่า การปฏิบัติงานในภาคสนามเพื่อตรวจสอบการละเมิดสูบบุหรี่ในที่สาธารณะอย่างสม่ำเสมอจะช่วยคุ้มครองประชาชนจากควันบุหรี่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ⁶

เนื่องจากงานวิจัยเชิงสำรวจนี้เป็นการสำรวจในกลุ่มผู้ประกอบการที่มีผู้ประกอบการบางส่วนย้ายถิ่นฐานจากภูมิภาคอื่นๆ ในประเทศไทยและจากต่างประเทศเข้ามาทำงานในพื้นที่ ทำให้มีข้อจำกัดในการติดตามการรับรู้และความร่วมมือของผู้ประกอบการหลังการรณรงค์ เพราะมีการโยกย้ายกลับภูมิลำเนา ทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถติดต่อผู้ประกอบการได้ครบทุกราย งานวิจัยในระยะถัดไปจึงควรมีการวางแผน และกำหนดวิธีการติดตามผลให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

สรุป

ผู้ประกอบการบริเวณชายหาดบางแสนรับรู้กฎหมายการห้ามสูบบุหรี่บริเวณชายหาดบางแสนเพิ่มขึ้นหลังการรณรงค์ การบังคับใช้มาตรการทางกฎหมาย รวมทั้งการประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารผ่านการประกาศเสียงตามสาย และการจัดกิจกรรมเดินรณรงค์เป็นกลยุทธ์หลักของเทศบาลเมืองแสนสุขที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้ประกอบการบริเวณชายหาดบางแสนให้ความร่วมมือปฏิบัติตามกฎหมายเพิ่มขึ้น

ข้อจำกัดในการวิจัย

จากการสำรวจความรู้และการปฏิบัติตัวของผู้ประกอบการในพื้นที่ชายหาดบางแสน โดยการสำรวจในช่วงก่อนและหลังการรณรงค์ พบว่า กลุ่มผู้ประกอบการที่อยู่ในพื้นที่ในช่วงเวลาการสำรวจได้รับการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ และสมัครใจเข้าร่วมในการตอบแบบสอบถามออนไลน์ในครั้งนี้ อาจเป็นบุคคลเดียวกันหรือคนละบุคคลได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้อาจไม่สามารถตีความอ้างอิงไปยังกลุ่มประชากรผู้ประกอบการทั้งหมด รวมถึงผู้ประกอบการบางคนไม่สามารถเข้าถึงบริการออนไลน์ในการตอบแบบสอบถามซึ่งคณะผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงข้อจำกัดดังกล่าว และได้วางแผน เพื่อแก้ไขปัญหา โดยการเตรียมเครื่องมือออนไลน์ เพื่อใช้ในการตอบแบบสอบถามดังกล่าวทั้งนี้

ขึ้นอยู่กับความสมัครใจและความสะดวกในการตอบแบบสอบถามของผู้ประกอบการผู้ให้ข้อมูล

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณะกรรมการกองทุนหลักประกันสุขภาพเทศบาลเมืองแสนสุขที่ให้การสนับสนุนงบประมาณ เพื่อดำเนินการศึกษาในครั้งนี้และขอขอบคุณคณะกรรมการชายหาดปลอดบุหรี่ เทศบาลเมืองแสนสุข ผู้ทรงคุณวุฒิจากมหาวิทยาลัยบูรพา และนักวิชาการจากสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดชลบุรีที่สนับสนุนความรู้ในการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ท้ายที่สุดคณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ประกอบการบริเวณชายหาดบางแสนที่ให้ความร่วมมือในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Saensuk Municipality, Ministry of Interior. Bangsaen in the future: from yesterday... to today the development work of Saensuk Municipality B.E. 2557-2560. Chonburi: Saensuk Municipality; 2018.
2. Prapasawat S. Attitude and satisfaction of tourists toward one-day tourism at Bangsaen beach, Chonburi province of Bangkok population. Master of Business Administration. Bangkok University; 2011.
3. The committee of Non-Smoking beach, Saensuk Municipality. Resolution of the Non-Smoking beach on 12 February 2019. Copied document. 2019.

4. The Command of the Department of Marine and Coastal Resources 1064/2560 the protection measure of marine resources and coastal beaches. Royal Thai Government Gazette; November 2, 2019 Vol. 134 Special part 269D: 22-4.
5. Cochran, WG. Sampling Techniques. 3rd edition. New York: John Wiley and Sons Inc; 1977.
6. World Health Organization. WHO framework convention on tobacco control: Guidelines for implementation. France: WHO Press; 2013.
7. Kungskulniti N, Pitayarangsarit S, Hamann S. Stakeholder's Assessment of the Awareness and Effectiveness of Smoke-free Law in Thailand. *Int J Health Policy Manag.* 2018; 7: 919-22.
8. Siriwanarangsarn S, Siriwanarangsarn P. Tobacco Products Control and Non-Smokes Health Protection: A case study in Bangkok Area, B.E. 2560. *Journal of Preventive Medicine Association of Thailand.* 2019; 8: 173-81.
9. Viriyachaiyo V, Lim A. Tourists' attitudes towards ban on smoking in air-conditioned hotel lobbies in Thailand. *Tob Control.* 2009; 18: 238-40.
10. Sirichotiratana N, Yogi S, Prutipinyo C. Perception of tourists regarding the smoke-free policy at Suvarnabhumi International Airport, Bangkok, Thailand. *Int J Environ Res Public Health.* 2013; 10: 4012-26.
11. Okoli CTC, Pederson A, Rice W. Support for a smoke-free by law in parks and on beaches. *Health policy.* 2013; 111: 127-34.
12. Singkhalah S. Sustainable tourism development of Patong beach Phuket province. *Journal of Humanities and Social sciences, Rajapruk University* 2019; 5: 110-24. (in Thai).
13. Soong A, Navas-Acien A, Pang Y, Lopez MJ, Garcia-Esquinas E, Stillman FA. A Cross-Sectional Study of Tobacco Advertising, Promotion, and Sponsorship in Airports across Europe and the United States. *Int J Environ Res Public Health.* 2016; 13: 959-67.

บทความปริทัศน์หรือการทบทวนวรรณกรรม (Review article)

โรคปอดอุดกั้นเรื้อรังและสารต้านอนุมูลอิสระ

วรรณรินทร์ ยิสารคุณ (ปร.ด.) และ กุลวรา พูลผล (ปร.ด.)

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บทนำ โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง มีอัตราการเสียชีวิตเป็นอันดับสามของโลก และยังไม่ทราบสาเหตุของการเกิดโรคที่แน่ชัด แต่พบว่าเกี่ยวข้องกับสารอนุมูลอิสระจากการสูบบุหรี่ มลพิษ หรือปฏิกิริยาทางชีวเคมีภายในร่างกาย เหนี่ยวนำให้เกิดการอักเสบแบบเรื้อรังของหลอดลมและเกิดถุงลมโป่งพอง ซึ่งอาจพบการหลั่งเมือกมากผิดปกติร่วมด้วย ซึ่งปัจจุบันยังไม่สามารถรักษาโรคนี้ได้หายขาดได้ แต่มีรายงานที่ระบุว่าการใช้สารต้านอนุมูลอิสระสามารถป้องกันและลดสารอนุมูลอิสระที่เป็นสาเหตุสำคัญของโรคนี้ได้

วัตถุประสงค์ ทบทวนสาเหตุของการเกิดและพัฒนาของโรค และความสัมพันธ์ของสารต้านอนุมูลอิสระในการป้องกันและรักษาโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

สรุป สารต้านอนุมูลอิสระเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถยับยั้งสารอนุมูลอิสระที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคได้ แต่พบว่าสารต้านอนุมูลอิสระยังไม่สามารถรักษาโรคนี้ได้หายขาด อาจเพราะมีปริมาณไม่เพียงพอต่อการกำจัดสารอนุมูลอิสระที่มีอยู่ในร่างกาย เนื่องจากการพัฒนาของโรคได้รับสารอนุมูลอิสระเป็นเวลานานจนกระตุ้นการอักเสบแบบเรื้อรัง เนื้อเยื่อในระบบทางเดินหายใจถูกทำลายจนยากที่จะซ่อมแซมหรือฟื้นฟู ดังนั้น จึงยังคงต้องศึกษาเกี่ยวกับกลไกการเกิดโรคอย่างแท้จริง เพื่อการรักษาที่จำเพาะเจาะจงและฟื้นฟูร่างกายของผู้ป่วยให้กลับมาทำงานได้เหมือนเดิมมากที่สุด

คำสำคัญ โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง สารอนุมูลอิสระ สารต้านอนุมูลอิสระ

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

กุลวรา พูลผล

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย

E-mail: kulwara@go.buu.ac.th

วันที่รับบทความ : กรกฎาคม 2562

วันที่ตอบรับบทความ : พฤศจิกายน 2562

Chronic obstructive pulmonary disease and antioxidants

Waranurin Yisarakun (Ph.D.) and Kulwara Poolpol (Ph.D.)

Faculty of Allied Health Sciences, Burapha University, Chonburi, Thailand

Abstract

Introduction Chronic Obstructive Pulmonary Disease or COPD has been reported as the third leading cause of death in the world. However, the cause of this disease is still unclear. Several reports reveal that COPD is associated with free radicals derived from smoking, pollution and biochemical reactions in the body. It induces chronic inflammation of bronchus and emphysema including mucus hypersecretion exudate. Nowadays, COPD cannot be cured. However, many studies report that antioxidants can prevent and reduce the free radicals that are the major cause of this disease.

Objective To review the etiology and pathogenesis of COPD as well as its relationship to antioxidants for the prevention and treatment of this disease

Conclusion Antioxidant is one of choices that can inhibit free radicals in COPD. However, COPD cannot be cured because the insufficient levels of antioxidants. Moreover, development of disease induced with free radicals for long time activates chronic inflammation and damage the respiratory system. Therefore, the mechanism of this disease is still be explored for the effective treatment in COPD patients.

Keywords Chronic obstructive pulmonary disease, COPD, Free radical, Antioxidant

Corresponding author Kulwara Poolpol

Faculty of Allied Health Sciences, Burapha University, Chonburi,
Thailand

E-mail: kulwara@go.buu.ac.th

Revised Date : July 2019

Accepted Date : November 2019

อ้างอิง

วรานูรินทร์ ยิสารคุณ, กุลวรา พูลพล. โรคปอดอุดกั้นเรื้อรังและสารต้านอนุมูลอิสระ. บุรพาเวชสาร. 2563; 7(1): 76-88.

Citation

Yisarakun W, Poolpol K. Chronic obstructive pulmonary disease and antioxidants. Burapha Journal of Medicine. 2020; 7(1): 76-88.

บทนำ

โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง หรือ Chronic Obstructive Pulmonary Disease เรียกว่า COPD เป็นโรคที่พบได้บ่อย มีอัตราการป่วยและตายในระดับสูงทั่วโลก ในปัจจุบันมีรายงานว่าโรคนี้เป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับสามของโลก^{1,2} โรคปอดอุดกั้นเรื้อรังมีลักษณะรอยโรคที่พบคือ การอุดตันของระบบการหายใจ การทำงานของระบบการหายใจและปอดที่ผิดปกติ ซึ่งได้รับการยืนยันโดยการทดสอบสมรรถภาพของปอดด้วยวิธี spirometry โดยจากการตรวจสมรรถภาพปอดจะพบว่าปริมาตรของอากาศในลมหายใจออกเต็มที่ในเวลา 1 วินาทีลดลง หรือที่เรียกว่า forced expiratory volume in one second หรือ FEV1³⁻⁴ ทั้งนี้รวมถึงภาวะหลอดลมมีการอักเสบเรื้อรังอุดกั้น (chronic obstructive bronchiolitis) และอีกโรคที่พบคือ ภาวะถุงลมโป่งพอง (emphysema) ซึ่งเป็นภาวะที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงถุงลมส่วนปลายของหลอดลมให้มีการขยายตัวโป่งพองขึ้นและมีการทำลายผนังของถุงลมทำให้สูญเสียการยืดหยุ่น ส่งผลให้เกิดการดักอากาศทำให้มีการแลกเปลี่ยนก๊าซในปอดลดลงและเกิดการหายใจถี่⁵⁻⁶ ปัจจัยเสี่ยงที่พบบ่อยที่สุดสำหรับการพัฒนาของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังคือการสูบบุหรี่⁷ แต่ปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ เช่นการสัมผัสกับมลพิษทางอากาศทั้งกลางแจ้งและในร่มโดยเฉพาะในประเทศที่กำลังพัฒนาอาจมีผลต่อความเสี่ยงปอดอุดกั้นเรื้อรัง⁸⁻⁹ เช่น ฝุ่น PM_{2.5}¹⁰ สำหรับอัตราการเกิดโรคมักพบในผู้สูงอายุ ในเพศชายมากกว่าเพศหญิง¹¹ ถึงแม้ในปัจจุบันยังไม่ทราบกลไกการเกิดโรคนี้แน่ชัด แต่อย่างไรก็ตาม มีรายงานว่าโรคนี้มีความเกี่ยวข้องกับการอักเสบเรื้อรัง (chronic inflammation)¹² และกลไกการซ่อมแซมที่ผิดปกติที่อาจเกิดจากความเครียดจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation)¹³ โดยสาเหตุที่สำคัญล้วนมาจากสารอนุมูลอิสระ (free radical) โดยเฉพาะสารอนุมูลอิสระไฮดรอกซิล (hydroxyl radical) ซึ่งจัดเป็นสารออกซิไดซ์แรงสูง (Reactive Oxygen Species

หรือ ROS) ที่มีคุณสมบัติมีความว่องไวสูงสุด สามารถเข้าทำปฏิกิริยากับสารชีวโมเลกุลต่าง ๆ ที่อยู่รอบข้างได้ทันทีที่ถูกสร้างขึ้นหรือได้รับมา ส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อร่างกายทั้งในระดับดีเอ็นเอ (DNA) โปรตีน ไขมัน ตลอดจนเอนไซม์ (enzyme) ทำให้มีหน้าที่ผิดปกติไปและส่งผลให้เกิดพยาธิสภาพ เช่น โรคมะเร็ง โรคหลอดเลือดและหัวใจ และโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง เป็นต้น¹⁴⁻¹⁵

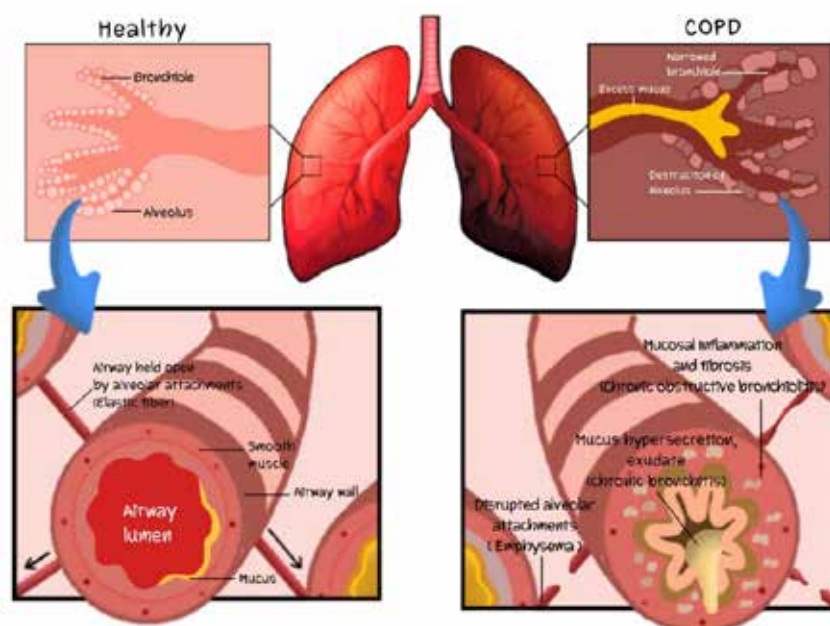
ในปัจจุบันมีรายงานว่ามีการศึกษาวิจัยอย่างแพร่หลายเกี่ยวกับการใช้สารต้านอนุมูลอิสระในการป้องกันและรักษาโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง¹⁶⁻¹⁷ เนื่องจากโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ การป้องกันจึงเป็นเป้าหมายที่สำคัญที่สุด แต่เมื่อเกิดโรคแล้วการรักษาที่ดีที่สุดคือ การลดปฏิกิริยาการอักเสบของร่างกาย ทำโดยลดการหลั่ง cytokines เพื่อลดการกระตุ้นการทำงานของเม็ดเลือดขาวในการหลั่งเอนไซม์ทำลายเนื้อเยื่อปอดและหลอดลม มีงานวิจัยหลายฉบับรายงานว่า สารต้านอนุมูลอิสระ เช่น polyphenols ที่พบใน ขมิ้น ชาเขียว และหอมหัวใหญ่ สามารถลดการอักเสบของหลอดลมและปอดได้ โดยควบคุมการทำงานของ nuclear factor-κB โดยไปลดการส่งสัญญาณกระตุ้นการอักเสบต่าง ๆ ภายในเซลล์ของร่างกาย¹⁸⁻¹⁹ นอกจากนั้นยังมีรายงานว่า superoxide dismutase mimetic M40419 ซึ่งเป็นเอนไซม์ชนิดหนึ่งที่จัดอยู่ในกลุ่มสารต้านอนุมูลอิสระ มีคุณสมบัติในการเร่งปฏิกิริยาทำลายสารอนุมูลอิสระ ส่งผลให้สามารถยับยั้งกระบวนการอักเสบที่มีสาเหตุมาจากบุหรี่ในหนูทดลองได้อีกด้วย¹⁶

การทบทวนวรรณกรรมฉบับนี้มีจุดมุ่งเน้นเพื่อทบทวนปัจจัยที่สำคัญในการเกิดโรคและรวมถึงกลไกของการเกิดและการพัฒนาของโรค โดยจะกล่าวถึงความสัมพันธ์ของการสูบบุหรี่ การสัมผัสมลพิษทางอากาศรวมถึงฝุ่น PM_{2.5} ต่อการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง และความสัมพันธ์ระหว่างสารต้านอนุมูลอิสระในการป้องกันและรักษาโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

คำจำกัดความของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง เป็นโรคเรื้อรังที่เกิดจากร่างกายได้รับการกระตุ้นจากสิ่งแปลกปลอม เช่น สารอนุภาคลิขระ จากควันบุหรี่ มลพิษทางอากาศ หรือแม้กระทั่งปฏิกิริยาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในร่างกาย เช่น เมตาบอลิซึมที่ไม่สมบูรณ์เป็นระยะเวลานานจนส่งผลให้เกิดการอักเสบเรื้อรัง²⁰⁻²¹ ทำให้ร่างกายมีการตอบสนองโดยหลั่งไซโตไคน์ (cytokines) ไปกระตุ้นเซลล์เม็ดเลือดขาวให้มีจำนวนมากเกินไปจนส่งผลกระทบต่อหลอดลม เนื่องจากเมื่อมีการอักเสบบริเวณหลอดลม ร่างกายจะตอบสนองโดยหลั่งสารเมือกออกมา และเมื่อมีการหลั่งสารเมือกมากเกินไป (mucus hypersecretion exudate) ก็จะทำให้เกิดหลอดลมอุดตัน นอกจากนี้แล้วจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวที่มากเกินไป ยังส่งผลกระทบต่อเนื้อเยื่อปอดถูกทำลายกลายเป็นถุงลมโป่งพอง²² อย่างไรก็ตามยังมีสาเหตุอื่น ๆ อีกมากมาย เช่น ร่างกายมีความผิดปกติในการตอบสนองต่อสาร ก๊าซหรือสิ่งแปลกปลอมที่มากระตุ้น เช่น ร่างกายมีความผิดปกติที่สารพันธุกรรม alpha-1 antitrypsin ซึ่งทำหน้าที่เป็น inhibitor ของ serine proteases ที่อยู่ในกระแสเลือด โดยความผิดปกตินี้

ส่งผลให้ร่างกายเร่งการเกิดภาวะถุงลมโป่งพองก่อนวัยอันควร²³ ดังนั้นสรุปได้ว่า โรคปอดอุดกั้นเรื้อรังเป็นภาวะที่ร่างกายตอบสนองโดยกลไกการอักเสบเรื้อรังเหนี่ยวนำให้เกิดพยาธิสภาพที่สำคัญคือ หลอดลมอักเสบ ถุงลมโป่งพองและการหลั่งเมือกมากกว่าปกติ ดังแสดงในรูปที่ 1 โดยทั่วไปการอักเสบเรื้อรังที่เกิดขึ้นนี้จะไม่มีการซ่อมแซมที่สมบูรณ์หรือฟื้นตัวได้เต็มที่ และถ้าร่างกายยังคงมีการอักเสบมากขึ้นเรื่อย ๆ ไม่เพียงแค่หลอดลมและปอดที่จะเกิดผลเสีย แต่ยังส่งผลกระทบต่ออวัยวะและระบบอื่น ๆ ในร่างกายอีกด้วย เช่น ภาวะหัวใจซีกขวาล้มเหลวเมื่อเป็นโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังขั้นรุนแรง อันเนื่องมาจากปอดไม่สามารถนำเอาออกซิเจนจากอากาศเข้าสู่ร่างกายได้อย่างเพียงพอ และในขณะเดียวกันร่างกายก็ไม่สามารถขับของเสียคือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกายได้อย่างเพียงพออีกด้วย จึงส่งผลให้ร่างกายขาดออกซิเจนและมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์คั่ง ซึ่งเป็นสาเหตุให้เส้นเลือดในปอดเกิดการหดตัว หัวใจซีกขวาที่ต้องบีบเลือดไปปอดต้องทำงานหนักมากขึ้นจนทำให้กล้ามเนื้อหัวใจซีกขวาโตและวายในที่สุด²⁴



รูปที่ 1 แสดงการอุดกั้นทางเดินหายใจในโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (ดัดแปลงจาก Barnes et. al., 2015)

กลไกการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

กลไกการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง มีกลไกพื้นฐานหลายประการในการเกิดโรคขึ้นอยู่กับสาเหตุของการเกิดโรค เช่น พันธุกรรม (genetic) ภาวะนอกเหนือพันธุกรรม (epigenetic) และสิ่งแวดล้อม แต่อย่างไรก็ตาม ทุกสาเหตุของการเกิดโรคล้วนเกี่ยวข้องกับกลไกหลักๆ ดังนี้

1. การอักเสบเรื้อรัง (chronic inflammation) โดยเริ่มจากร่างกายได้รับสิ่งกระตุ้น เช่น การสูบบุหรี่หรือมลพิษทางอากาศ ร่างกายจะมีการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นโดยระบบภูมิคุ้มกันที่มีมาแต่กำเนิด (innate immune response) ในปฏิกิริยาการตอบสนองนี้ ร่างกายจะมีการกระตุ้นการทำงานของเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิด neutrophil และ macrophage โดยสารสื่อกลางการอักเสบ (inflammatory mediators) เช่น interleukin-1 β , interleukin-6, interleukin-8 และ interleukin-13 ซึ่งมีหน้าที่ในการเหนี่ยวนำให้เกิดกระบวนการอักเสบในร่างกาย โดยการกระตุ้น nuclear factor-k β และ mitogen-activated protein kinase (MAPK) ทั้งในหลอดลมและปอดเพื่อกำจัดสิ่งแปลกปลอม และกระตุ้นการหลั่งสารเมือกโดยเอนไซม์ elastase จากเม็ดเลือดขาวชนิดนิวโตรฟิล (neutrophil)²⁵⁻²⁶ โดยทั่วไปเมื่อร่างกายได้รับการกระตุ้นเป็นระยะเวลานาน ร่างกายจะมีการตอบสนองแบบที่เกิดขึ้นภายหลัง (adaptive immune response) เนื่องจากการตอบสนองแบบ innate immune ไม่เพียงพอในการกำจัดสิ่งแปลกปลอม ในปฏิกิริยาการตอบสนองนี้ ร่างกายจะกระตุ้นการทำงานของเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิด CD8⁺ cytotoxic T cells และ CD4⁺ T helper1 cells ในปอดและหลอดลม เพื่อกำจัดสิ่งแปลกปลอม²⁷ นอกจากนั้นเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิด CD4⁺ T helper17 cells ที่พบในการตอบสนองนี้ยังสามารถกระตุ้นเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิด neutrophil มากขึ้น ทำให้มีการเพิ่มปริมาณของสารคัดหลั่งจนกลายเป็นเสมหะมากขึ้นและมีการกระตุ้น growth

factor เช่น TGF- β เพื่อส่งสัญญาณให้เซลล์ fibroblast มีการซ่อมแซมบริเวณที่บาดเจ็บเนื่องจากกระบวนการอักเสบที่มากเกินไปโดยสร้างเส้นใย fibrosis มากเกินไปจนส่งผลให้เกิดการอุดกั้นในระบบการหายใจ²⁸ ในขณะเดียวกันเม็ดเลือดขาวยังสามารถหลั่งเอนไซม์ matrix metalloproteinases เช่น MMP9 และ MMP12 ในการย่อยสลายผนังปอด (elastolysis) ส่งผลให้เกิดถุงลมโป่งพองอีกด้วย ยิ่งไปกว่านั้นในผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรังมักพบการติดเชื้อแบคทีเรียร่วมด้วย และเชื้อที่พบบ่อยได้แก่ *Haemophilus influenzae* และ *Streptococcus pneumoniae* ซึ่งสาเหตุของการติดเชื้อเกิดจากการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายบกพร่อง เช่น เม็ดเลือดขาวที่ปอด (alveolar macrophage) เกิดความบกพร่องในการจับกินเชื้อแบคทีเรีย (phagocytic defect) จึงส่งผลให้ร่างกายติดเชื้อได้ง่ายและอาจส่งผลให้เกิดการติดเชื้อทั้งระบบในร่างกายอีกด้วย (systemic inflammation)²⁹⁻³⁰

2. การแก่ที่เร็วขึ้น หรือการเร่งอายุ (accelerated aging) โดยทั่วไปโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังส่วนใหญ่เป็นโรคของผู้สูงอายุ แต่อย่างไรก็ตาม มีหลักฐานบ่งชี้ว่าถุงลมโป่งพองที่เกิดขึ้น มีสาเหตุมาจากการเร่งอายุของเนื้อเยื่อปอดโดยมีกลไกต้านการเสื่อมบกพร่อง (anti-aging mechanisms) เช่น กลไกที่เกี่ยวข้องกับโปรตีน sirtuins ซึ่งเป็นโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการเสื่อมของเซลล์ หรือระยะสงบของการแบ่งตัวของเซลล์ (cell senescence) เพราะถ้าโปรตีน sirtuins มีการแสดงออกมากเกินไปจะส่งผลให้เซลล์เสื่อมสภาพมากขึ้น³¹⁻³² นอกจากนั้นยังมีรายงานว่า การเร่งอายุของเซลล์เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของกระบวนการ autophagy ซึ่งเป็นกระบวนการตอบสนองของเซลล์ในการกำจัดส่วนประกอบของเซลล์หรือโปรตีนที่เสื่อมสภาพออกจากเซลล์ เพื่อควบคุมการเสื่อมสภาพของเซลล์ เนื่องจากถ้าส่วนประกอบของเซลล์บางส่วนมีการเสียหายและเสื่อมสภาพ ในทางตรงกันข้ามถ้าร่างกายไม่มีการกำจัดออกจะส่งผล

ให้เซลล์ส่วนอื่น ๆ ถูกเหนี่ยวนำให้เสื่อมสภาพตามไปด้วย และการสะสมของ autophagy ที่ผิดปกติก็เป็นสาเหตุหลักในการเหนี่ยวนำให้เนื้อเยื่อปอดเสื่อมสภาพหรือถูกลบป้องกันก่อนวัยอันควร³³⁻³⁴

3. ความเครียดที่เกิดจากออกซิเดชัน (oxidative stress) เป็นกลไกที่สำคัญอีกหนึ่งกลไกในการพัฒนาโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ซึ่งมีสาเหตุมาจากทั้งภายนอกเซลล์ เช่น สูบบุหรี่ หรือแม้แต่ภายในเซลล์ เช่น จากเซลล์เม็ดเลือดขาวที่ถูกกระตุ้นการทำงาน สารที่ก่อความเครียดในปฏิกิริยาออกซิเดชันที่สำคัญคือ สารอนุมูลอิสระ (reactive oxygen species; ROS) ซึ่งสาร ROS นี้สามารถกระตุ้นกระบวนการอักเสบ nuclear factor- κ B pathway และ p38 MAPK โดยเพิ่มการแสดงออกของยีนและโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบ นอกจากนั้นสาร ROS ยังสามารถยับยั้งเอนไซม์ anti-proteases ภายในเซลล์ เช่น alpha1-antitrypsin ส่งผลให้เกิดการสลายในเนื้อเยื่อปอด เป็นต้น ยิ่งไปกว่านั้นสาร ROS สามารถทำลายรหัสพันธุกรรม หรือ DNA เช่น ทำลายกระบวนการซ่อมแซม DNA ทำให้กระบวนการซ่อมแซมในร่างกายผิดปกติและอาจนำไปสู่โรคมะเร็งปอด (lung cancer)¹⁴⁻¹⁵

ผลของบุหรี่และการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

มีการศึกษาอย่างแพร่หลายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการสูบบุหรี่และการเกิดโรคปอด ซึ่งมีรายงานว่า การสูบบุหรี่เป็นสาเหตุหลักในการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง เนื่องจากควันบุหรี่ประกอบไปด้วยสารอนุมูลอิสระมากกว่า 1,017 โมเลกุล และสารเคมีอื่นๆ ที่สามารถเหนี่ยวนำให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันมากกว่า 4,700 ชนิด³⁵⁻³⁶ และมีงานวิจัยมากมายยืนยันว่าสารอนุมูลอิสระจะพบสูงมากในเลือดของผู้ที่สูบบุหรี่ซึ่งมาสาเหตุมาจากเม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิลในกระแสเลือดถูกกระตุ้นการทำงานโดยสารอนุมูลอิสระส่งผลให้เม็ดเลือดขาวดังกล่าวเกิดความเครียดและหลังสารอนุมูลอิสระเพิ่มมากขึ้น³⁷⁻³⁸ นอกจากนั้นยัง

มีรายงานว่า ผู้ที่สูบบุหรี่มักพบการคั่งของเม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิลที่ปอด อันเนื่องมาจากการลดการหมุนเวียนเม็ดเลือดขาวในปอดโดยการลดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเม็ดเลือดขาว ซึ่งในภาวะปกติเม็ดเลือดขาวจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเพื่อให้ตัวเม็ดเลือดขาวที่มีขนาดใหญ่เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 8-9 ไมโครเมตร ให้ผ่านหลอดเลือดฝอยที่ปอดที่มีขนาดเล็กกว่า โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 ไมโครเมตร จึงส่งผลให้เม็ดเลือดขาวไม่สามารถเคลื่อนที่ในหลอดเลือดฝอยที่ปอดได้จนเกิดการคั่งในที่สุด³⁹⁻⁴⁰ และยังมีงานวิจัยรายงานอีกว่า พบการเพิ่มขึ้นของเยื่อปอดที่ทางเดินอากาศของผู้ที่สูบบุหรี่ ส่งผลให้หลอดลมแคบลงและยังทำให้หน้าที่ในการดักจับสิ่งแปลกปลอมโดยการหลั่งสารเมือกจากเยื่อปอดเดิมลดลงอีกด้วย ซึ่งเยื่อปอดเดิมของหลอดลมเป็นเยื่อที่มี goblet cells สำหรับหลั่งสารเมือก (pseudostratified columnar epithelium with goblet cells) แต่เมื่อใดก็ตามถ้าหลอดลมได้รับสิ่งแปลกปลอมมากเกินไปจะส่งผลให้ร่างกายตอบสนองโดยเปลี่ยนเยื่อปอดเป็นแบบไม่มี goblet cells แต่มีความทนทานต่อสิ่งแปลกปลอมมากขึ้น (squamous cell metaplasia) ซึ่งเป็นสาเหตุให้ร่างกายสามารถติดเชื้อในระบบการหายใจมากขึ้น และยังสามารถเหนี่ยวนำให้เกิดโรคมะเร็งปอดอีกด้วย⁴¹

ความสัมพันธ์ของมลพิษทางอากาศและฝุ่น PM_{2.5} ต่อการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

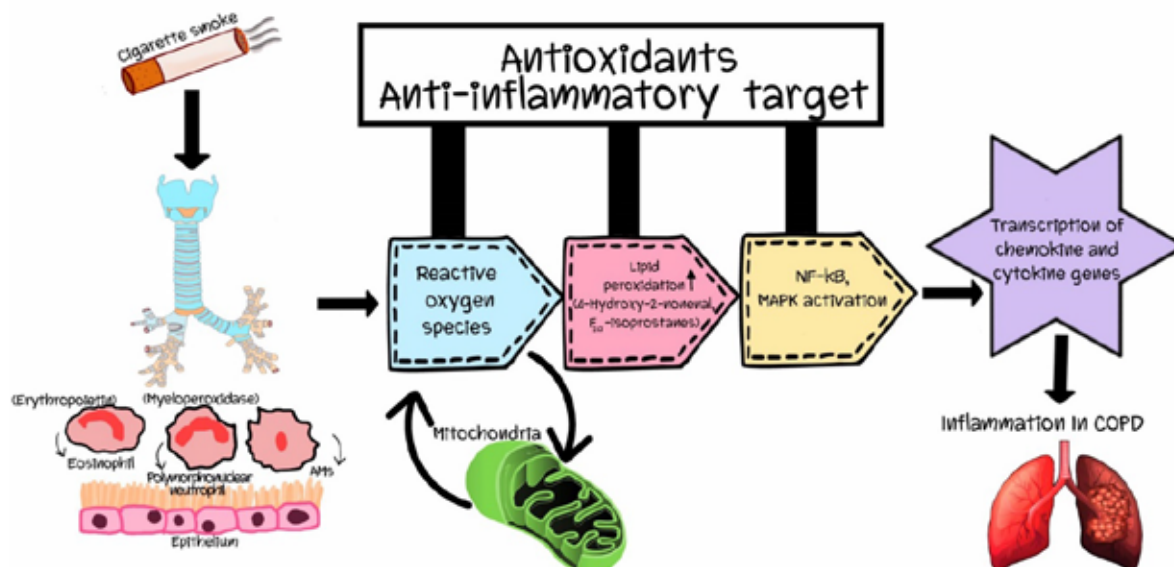
สำหรับมลพิษทางอากาศต่อการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง มีการศึกษาวิจัยพบว่ามลพิษทางอากาศถือเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังเนื่องจากฝุ่นละอองในอากาศประกอบไปด้วยสิ่งแปลกปลอมมากมาย เมื่อร่างกายรับสิ่งแปลกปลอมจะเหนี่ยวนำให้เกิดการกระตุ้นการอักเสบของร่างกาย และเมื่อร่างกายได้รับสิ่งแปลกปลอมเป็นเวลานานส่งผลให้เกิดการอักเสบเรื้อรังและพัฒนาไปเป็นโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังได้⁴² ซึ่งมีงานวิจัยรายงานว่า ประชากรที่

อยู่อาศัยในเมืองมักมีอุบัติการณ์การเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังมากกว่าประชากรที่อาศัยอยู่ในชนบทเมื่อควบคุมตัวแปรปัจจัยอื่น นอกจากนั้นยังมีงานวิจัยพบว่าประชากรที่สูบบุหรี่และอาศัยในพื้นที่ที่มีฝุ่น $PM_{2.5}$ มีอัตราการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หรืออาจกล่าวคือ ฝุ่น $PM_{2.5}$ ส่งเสริมให้เกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังมากขึ้นในผู้ที่สูบบุหรี่⁴³ สำหรับกลไกที่เกี่ยวข้องกับการได้รับฝุ่น $PM_{2.5}$ ต่อการพัฒนาให้เกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังได้มีการศึกษาในสัตว์ทดลองพบว่า หนูทดลองที่ได้รับฝุ่น $PM_{2.5}$ มีการกระตุ้นสารสื่อกลางและโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบ เช่น interleukin-6 และ interleukin-8 มากขึ้นตามปริมาณของฝุ่น $PM_{2.5}$ ที่ได้รับ นอกจากนั้นยังพบปริมาณเอนไซม์ที่ทำลายเนื้อเยื่อปอด MPP9 MPP12 และ TGF- β 1 มากขึ้นตามปริมาณฝุ่นที่ได้รับอีกด้วย^{10,44}

สารอนุมูลอิสระและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

มีการศึกษาวิจัยพบว่า ความไม่สมดุลของสารอนุมูลอิสระและสารต้านอนุมูลอิสระในร่างกายถือเป็นกลไกที่สำคัญมากในการพัฒนาของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง เนื่องจากสารอนุมูลอิสระเป็นสาเหตุหลักในการเหนี่ยวนำร่างกายให้เกิดภาวะเครียดและส่งผลให้เซลล์ในร่างกายได้รับบาดเจ็บจากการขโมยอิเล็กตรอนของสารอนุมูลอิสระจากสารชีวโมเลกุลอื่น ๆ ในร่างกายหรือที่เรียกว่า ปฏิริยาความเครียดออกซิเดชัน เช่น ปฏิริยา lipid peroxidation ซึ่งปฏิริยานี้สามารถเหนี่ยวนำให้เกิดปฏิริยาลูกโซ่อื่น ๆ ตามมาได้อีกด้วย หรือกล่าวคือ ผลผลิตที่ได้จากปฏิริยานี้สามารถเป็นสารตั้งต้นและเหนี่ยวนำให้เกิดปฏิริยานี้กับร่างกายต่อไปเรื่อย ๆ จนส่งผลให้เซลล์ได้รับบาดเจ็บและเกิดการ

อักเสบเรื้อรัง^{16,21} แต่อย่างไรก็ตาม ถ้าร่างกายมีสารต้านอนุมูลอิสระที่สมดุลต่อสารอนุมูลอิสระ สารต้านอนุมูลอิสระจะสามารถป้องกันร่างกายไม่ให้เกิดภาวะออกซิเดชัน โดยสารต้านอนุมูลอิสระจะกำจัดสารอนุมูลอิสระโดยจับกับอิเล็กตรอนของสารอนุมูลอิสระที่เป็นพิษต่อเซลล์ในร่างกายให้กลายเป็นสารชีวโมเลกุลที่ไม่เป็นพิษต่อเซลล์ในร่างกาย เช่น superoxide dismutase (SOD) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่จัดอยู่ในกลุ่มสารต้านอนุมูลอิสระ โดยเอนไซม์นี้จะทำปฏิกิริยากับสาร superoxide radical (O_2^-) ให้กลายเป็น H_2O_2 และ O_2 ⁴⁵ นอกจากนี้แล้วยังมีงานวิจัยอีกมากมาย ได้ศึกษาเกี่ยวกับสารต้านอนุมูลอิสระต่อการยับยั้งสารอนุมูลอิสระในการพัฒนาโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ซึ่งมีรายงานว่า ในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในเลือด เช่น SOD น้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับคนปกติและยังพบสารที่เป็นผลผลิตของปฏิริยาออกซิเดชันในเลือดผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังสูงมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับคนปกติ เช่น malonyldialdehyde หรือ MDA ซึ่งเป็นผลผลิตจากปฏิริยา lipid peroxidation⁴⁶⁻⁴⁷ ในทางเดียวกันก็มีงานวิจัยมากมายรายงานว่า การรับประทานสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น วิตามิน A วิตามิน C และวิตามิน E สามารถลดภาวะถุงลมโป่งพองในคนสูบบุหรี่และยับยั้งการพัฒนาโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังได้อีกด้วย และในปัจจุบันได้มีการนำสารต้านอนุมูลอิสระมาผลิตเป็นยาในการรักษาโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังมากมาย ซึ่งแบ่งออกเป็นหลายประเภทตามคุณสมบัติของสารต้านอนุมูลอิสระในแต่ละระยะของโรค สำหรับข้อดีของสารต้านอนุมูลอิสระคือ เป็นสารที่สามารถออกฤทธิ์ได้ทุกระยะของการพัฒนารอยโรคทำให้การรักษาและป้องกันการพัฒนาของโรคมีประสิทธิภาพสูง⁴⁸ ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงกลไกการออกฤทธิ์ของสารต้านอนุมูลอิสระในการยับยั้งสารอนุมูลอิสระจากบุหรี่ (ดัดแปลงจาก Rahman, 2006)

แนวทางการรักษาโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

ถึงแม้ว่าในปัจจุบันมียาขาดหมดลมที่ออกฤทธิ์นานเพื่อรักษาตามอาการของผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง แต่อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพของยาดังกล่าวไม่สามารถรักษาต้นเหตุหรือยับยั้งการพัฒนาของโรคและอัตราการเสียชีวิตได้²⁰ ในปัจจุบันจึงมีการศึกษาวิจัยอย่างกว้างขวางเกี่ยวกับแนวทางการรักษาโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ดังแสดงในรูปที่ 3 ซึ่งจากรูปสรุปได้ว่า ควันบุหรี่และสารชีวโมเลกุลที่ถูกเผาไหม้เป็นสาเหตุของการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง และการหยุดสูบบุหรี่ (smoking cessation) ถือเป็นการยับยั้งการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังที่ต้นเหตุ แต่อย่างไรก็ตาม การตอบสนองของร่างกายหลังจากร่างกายได้รับการกระตุ้นจากควันบุหรี่หรือสารอนุมูลอิสระ โดยกระตุ้นการทำงานของ inflammasome ในกระบวนการอักเสบแล้ว แนวทางในการรักษาคือ สามารถใช้สารต้านอนุมูลอิสระในการยับยั้งสารอนุมูลอิสระเพื่อลดกระบวนการอักเสบ หรือใช้ยาที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งสารสื่อกลางการอักเสบ เช่น Toll-like receptor inhibitor หรือ TLR inhibitors และ inflammasome inhibitors

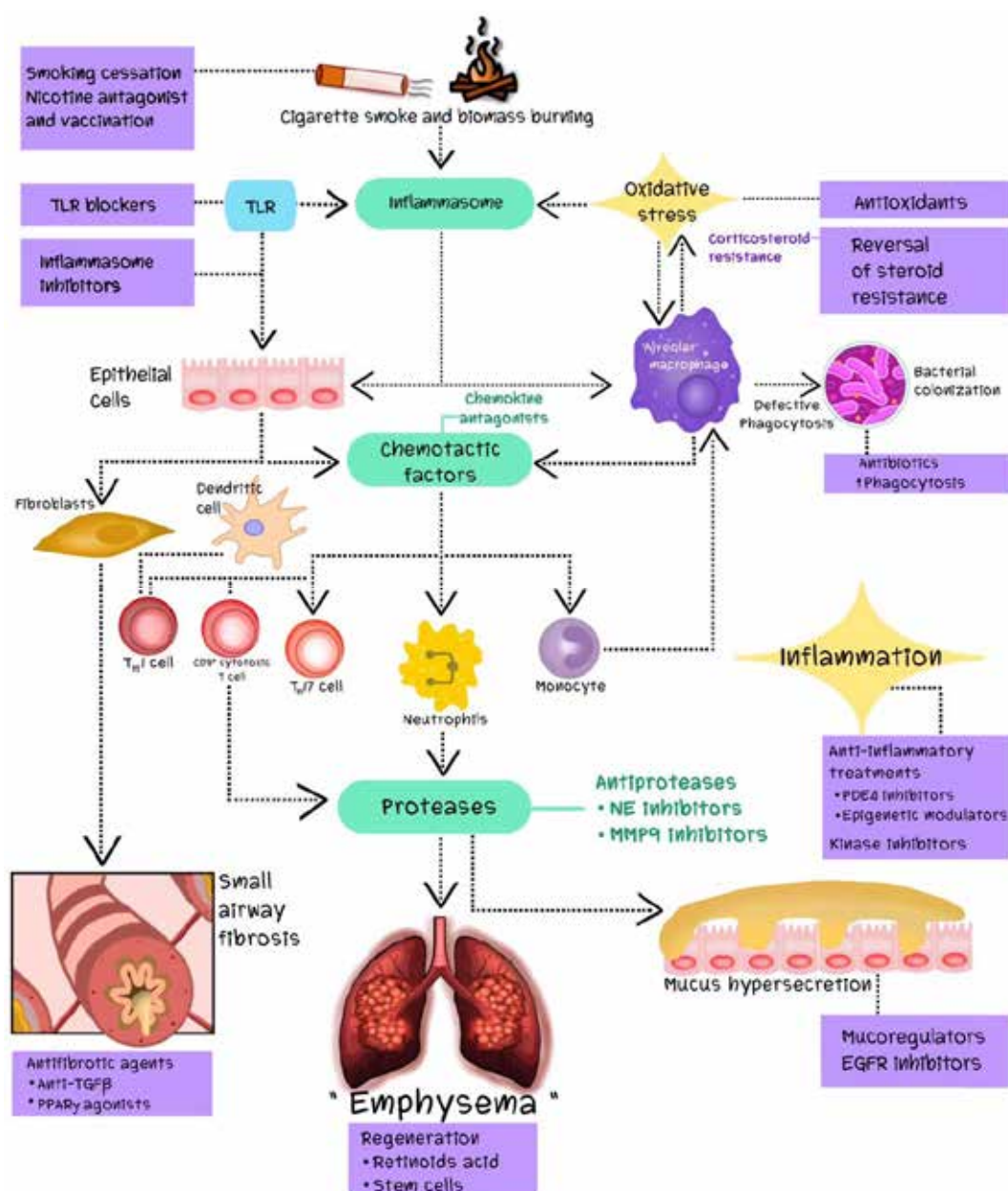
รวมถึงยับยั้งการกระตุ้นเซลล์เยื่อ (epithelial cells) ต่อการซ่อมแซมบริเวณที่มีการบาดเจ็บโดย fibroblast นอกจากนั้นยังสามารถยับยั้งการสร้างเส้นใย fibrosis โดยตัวยับยั้ง growth factor เช่น anti-TGF β และ PPAR γ agonists เป็นต้น⁴⁹ และในกรณีที่เกิดถุงลมโป่งพอง (emphysema) เนื่องจากเนื้อเยื่อปอดถูกทำลายโดยเอนไซม์ proteases จากเม็ดเลือดขาวที่ถูกกระตุ้นในกระบวนการอักเสบ เช่น เม็ดเลือดขาวชนิด CD8⁺ cytotoxic T cell เม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิลและเม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซต์ แนวทางในการรักษาในกรณีนี้คือ การให้ยาที่มีคุณสมบัติยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ proteases เช่น NE inhibitors และ MMP9 inhibitor รวมถึงการฟื้นฟูเนื้อเยื่อปอดโดย retinoic acid และ stem cells

อย่างไรก็ตาม สำหรับยาที่มีคุณสมบัติจำเพาะในการยับยั้งสารสื่อกลางการอักเสบ เพื่อลดการกระตุ้นกระบวนการอักเสบพบว่า ยามีประสิทธิภาพในการรักษาดี แต่ยังมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น ถ้าให้ยานี้เป็นเวลานานอาจเกิดการดื้อยาและยาบางชนิดสามารถทำลายกระบวนการจับกิน (phagocytosis)

ของเม็ดเลือดขาวส่งผลให้ระบบการหายใจมีโอกาสติดเชื้อร่วมด้วยสูงขึ้น

ในปัจจุบันจึงมีงานวิจัยหลายฉบับมุ่งเน้นที่จะศึกษาสารต้านอนุมูลอิสระที่มีประสิทธิภาพสูงเพื่อรักษาและควบคุมโรค ซึ่งคุณสมบัติของสารต้านอนุมูลอิสระไม่เพียงสามารถยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันที่เป็นสาเหตุของโรค แต่ยังมีคุณสมบัติที่สามารถออกฤทธิ์ได้มากมายหลายตำแหน่งหรือระยะของการเกิดโรค

ตั้งแต่ระยะเริ่มต้นจนถึงระยะที่เรื้อรัง และที่สำคัญสารต้านอนุมูลอิสระปลอดภัยต่อร่างกาย และยังมีรายงานอีกว่า สารต้านอนุมูลอิสระสามารถส่งเสริมฤทธิ์ของยาบางชนิด เช่น corticosteroid ที่ใช้ในการรักษาโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โดยสารต้านอนุมูลอิสระสามารถส่งเสริมการทำงานของยาในกรณีที่ต้องใช้ยาในปริมาณสูงต่อการกำจัดสารอนุมูลอิสระที่เป็นสาเหตุของโรค⁴⁸



รูปที่ 3 แสดงแนวทางในการรักษาโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในปัจจุบัน (ดัดแปลงจาก Barnes, 2013)

สรุป

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า สาเหตุหลักหนึ่งในการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังคือ สารอนุมูลอิสระ และแน่นอนว่าในปัจจุบันการหลีกเลี่ยงสารอนุมูลอิสระเป็นเรื่องยาก เพราะแหล่งที่มาของสารอนุมูลอิสระมีมากมาย ไม่ว่าจะเป็นบุหรี่ยุคใหม่ในอากาศ หรือแม้แต่ปฏิกิริยาต่าง ๆ ในร่างกายของเราเอง แต่จากข้อมูลที่ได้ทบทวนวรรณกรรมพบว่า สารต้านอนุมูลอิสระมีความสามารถในการยับยั้งสารอนุมูลอิสระที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรค แต่อย่างไรก็ตาม สารอนุมูลอิสระยังไม่สามารถรักษาโรคนี้ได้หายขาดทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสารต้านอนุมูลอิสระที่เราได้รับอาจยังไม่เพียงพอต่อการกำจัดสารอนุมูลอิสระที่มีอยู่ในร่างกาย เนื่องจากการเกิดโรคนี้ใช้เวลานานในการพัฒนาโรค ซึ่งหมายความว่า กว่าที่จะเกิดโรคนี้ได้ ร่างกายจะต้องได้รับสารอนุมูลอิสระมาเป็นเวลานาน และเกิดการกระตุ้นการอักเสบมานาน จึงทำให้เนื้อเยื่อในระบบหายใจถูกทำลายจนยากที่จะซ่อมแซมหรือฟื้นฟู เหตุนี้เองจึงทำให้ยังคงต้องศึกษาเกี่ยวกับกลไกการเกิดโรคอย่างแท้จริง และรวมถึงการพัฒนาของโรคให้มีความชัดเจนมากขึ้น เพื่อการรักษาที่จำเพาะเจาะจงและฟื้นฟูร่างกายของผู้ป่วยให้กลับมาใช้งานได้เหมือนเดิมมากที่สุด และยิ่งไปกว่านั้นเพื่อการควบคุมหรือป้องกันการเกิดโรคนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

1. Lozano R, Naghavi M, Foreman K, Lim S, Shibuya K, Aboyans V, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012; 380: 2095-128.
2. Burney PG, Patel J, Newson R, Minelli C, Naghavi M. Global and regional trends in COPD mortality, 1990-2010. *Eur Respir J*. 2015; 45: 1239-47.
3. Vestbo J, Hurd SS, Agusti AG, Jones PW, Vogelmeier C, Anzueto A, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013; 187: 347-65.
4. MacNee W. Pathogenesis of chronic obstructive pulmonary disease. *Proc Am Thorac Soc*. 2005; 2: 258-66; discussion 90-1.
5. Mitzner W. Emphysema--a disease of small airways or lung parenchyma? *N Engl J Med*. 2011; 365: 1637-9.
6. Fletcher C, Peto R. The natural history of chronic airflow obstruction. *Br Med J*. 1977; 1: 1645-8.
7. Buist AS, McBurnie MA, Vollmer WM, Gillespie S, Burney P, Mannino DM, et al. International variation in the prevalence of COPD (the BOLD Study): a population-based prevalence study. *Lancet*. 2007; 370: 741-50.
8. Hooper R, Burney P, Vollmer WM, McBurnie MA, Gislason T, Tan WC, et al. Risk factors for COPD spirometrically defined from the lower limit of normal in the BOLD project. *Eur Respir J*. 2012; 39: 1343-53.

9. Blanc PD, Eisner MD, Earnest G, Trupin L, Balmes JR, Yelin EH, et al. Further exploration of the links between occupational exposure and chronic obstructive pulmonary disease. *J Occup Environ Med.* 2009; 51: 804-10.
10. Zhao J, Li M, Wang Z, Chen J, Zhao J, Xu Y, et al. Role of PM_{2.5} in the development and progression of COPD and its mechanisms. *Respir Res.* 2019; 20: 120.
11. Maranetra KN, Chuaychoo B, Dejsomritrutai W, Chierakul N, Nana A, Lertakyamanee J, et al. The prevalence and incidence of COPD among urban older persons of Bangkok Metropolis. *J Med Assoc Thai.* 2002; 85: 1147-55.
12. Barnes PJ. Cellular and molecular mechanisms of chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Chest Med.* 2014; 35: 71-86.
13. Takizawa H, Tanaka M, Takami K, Ohtoshi T, Ito K, Satoh M, et al. Increased expression of transforming growth factor-beta1 in small airway epithelium from tobacco smokers and patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Am J Respir Crit Care Med.* 2001; 163: 1476-83.
14. Kirkham PA, Barnes PJ. Oxidative stress in COPD. *Chest.* 2013; 144: 266-73.
15. Caramori G, Adcock IM, Casolari P, Ito K, Jazrawi E, Tsaprouni L, et al. Unbalanced oxidant-induced DNA damage and repair in COPD: a link towards lung cancer. *Thorax.* 2011; 66: 521-7.
16. Rahman I. Antioxidant therapies in COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2006; 1: 15-29.
17. Sanguinetti CM. Oxidant/antioxidant imbalance: role in the pathogenesis of COPD. *Respiration.* 1992; 59 Suppl 1: 20-3.
18. Shishodia S, Potdar P, Gairola CG, Aggarwal BB. Curcumin (diferuloylmethane) down-regulates cigarette smoke-induced NF-kappaB activation through inhibition of IkappaBalpha kinase in human lung epithelial cells: correlation with suppression of COX-2, MMP-9 and cyclin D1. *Carcinogenesis.* 2003; 24: 1269-79.
19. Biswas SK, McClure D, Jimenez LA, Megson IL, Rahman I. Curcumin induces glutathione biosynthesis and inhibits NF-kappaB activation and interleukin-8 release in alveolar epithelial cells: mechanism of free radical scavenging activity. *Antioxid Redox Signal.* 2005; 7: 32-41.
20. Barnes PJ, Burney PG, Silverman EK, Celli BR, Vestbo J, Wedzicha JA, et al. Chronic obstructive pulmonary disease. *Nat Rev Dis Primers.* 2015; 1: 15076.
21. Chen H, Li Z, Dong L, Wu Y, Shen H, Chen Z. Lipid metabolism in chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2019; 14: 1009-18.
22. Hogg JC. Pathophysiology of airflow limitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Lancet.* 2004; 364: 709-21.
23. Stockley RA. Proteases and antiproteases. *Novartis Found Symp.* 2001; 234: 189-99; discussion 99-204.

24. Shujaat A, Minkin R, Eden E. Pulmonary hypertension and chronic cor pulmonale in COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2007; 2: 273-82.
25. Di Stefano A, Caramori G, Oates T, Capelli A, Lusuardi M, Gnemmi I, et al. Increased expression of nuclear factor-kappaB in bronchial biopsies from smokers and patients with COPD. *Eur Respir J*. 2002; 20: 556-63.
26. Renda T, Baraldo S, Pelaia G, Bazzan E, Turato G, Papi A, et al. Increased activation of p38 MAPK in COPD. *Eur Respir J*. 2008; 31: 62-9.
27. Barnes PJ. Immunology of asthma and chronic obstructive pulmonary disease. *Nat Rev Immunol*. 2008; 8: 183-92.
28. McAleer JP, Kolls JK. Directing traffic: IL-17 and IL-22 coordinate pulmonary immune defense. *Immunol Rev*. 2014; 260: 129-44.
29. Taylor AE, Finney-Hayward TK, Quint JK, Thomas CM, Tudhope SJ, Wedzicha JA, et al. Defective macrophage phagocytosis of bacteria in COPD. *Eur Respir J*. 2010; 35: 1039-47.
30. Donnelly LE, Barnes PJ. Defective phagocytosis in airways disease. *Chest*. 2012; 141: 1055-62.
31. Ito K, Barnes PJ. COPD as a disease of accelerated lung aging. *Chest*. 2009; 135: 173-80.
32. Mercado N, Ito K, Barnes PJ. Accelerated ageing of the lung in COPD: new concepts. *Thorax*. 2015; 70: 482-9.
33. Madeo F, Zimmermann A, Maiuri MC, Kroemer G. Essential role for autophagy in life span extension. *J Clin Invest*. 2015; 125: 85-93.
34. Mizumura K, Cloonan SM, Haspel JA, Choi AMK. The emerging importance of autophagy in pulmonary diseases. *Chest*. 2012; 142: 1289-99.
35. Church DF, Pryor WA. Free-radical chemistry of cigarette smoke and its toxicological implications. *Environ Health Perspect*. 1985; 64: 111-26.
36. Rajendrasozhan S, Yao H, Rahman I. Current perspectives on role of chromatin modifications and deacetylases in lung inflammation in COPD. *COPD*. 2009; 6: 291-7.
37. Hoidal JR, Fox RB, LeMarbe PA, Perri R, Repine JE. Altered oxidative metabolic responses in vitro of alveolar macrophages from asymptomatic cigarette smokers. *Am Rev Respir Dis*. 1981; 123: 85-9.
38. Nauseef WM, Metcalf JA, Root RK. Role of myeloperoxidase in the respiratory burst of human neutrophils. *Blood*. 1983; 61: 483-92.
39. Selby C, Drost E, Wraith PK, MacNee W. In vivo neutrophil sequestration within lungs of humans is determined by in vitro "filterability". *J Appl Physiol* (1985). 1991; 71: 1996-2003.
40. MacNee W, Wiggs B, Belzberg AS, Hogg JC. The effect of cigarette smoking on neutrophil kinetics in human lungs. *N Engl J Med*. 1989; 321: 924-8.

41. Shaykhiev R, Crystal RG. Early events in the pathogenesis of chronic obstructive pulmonary disease. Smoking-induced reprogramming of airway epithelial basal progenitor cells. *Ann Am Thorac Soc*. 2014; 11 Suppl 5: S252-8.
42. Schikowski T, Ranft U, Sugiri D, Vierkötter A, Bruning T, Harth V, et al. Decline in air pollution and change in prevalence in respiratory symptoms and chronic obstructive pulmonary disease in elderly women. *Respir Res*. 2010; 11: 113.
43. Apte JS, Marshall JD, Cohen AJ, Brauer M. Addressing Global Mortality from Ambient PM_{2.5}. *Environ Sci Technol*. 2015; 49: 8057-66.
44. Abu-Elmagd M, Alghamdi MA, Shamy M, Khoder MI, Costa M, Assidi M, et al. Evaluation of the Effects of Airborne Particulate Matter on Bone Marrow-Mesenchymal Stem Cells (BM-MSCs): Cellular, Molecular and Systems Biological Approaches. *Int J Environ Res Public Health*. 2017; 14.
45. Fischer BM, Voynow JA, Ghio AJ. COPD: balancing oxidants and antioxidants. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2015; 10: 261-76.
46. Rahman I, Skwarska E, MacNee W. Attenuation of oxidant/antioxidant imbalance during treatment of exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 1997; 52: 565-8.
47. Torres-Ramos YD, Garcia-Guillen ML, Olivares-Corichi IM, Hicks JJ. Correlation of Plasma Protein Carbonyls and C-Reactive Protein with GOLD Stage Progression in COPD Patients. *Open Respir Med J*. 2009; 3: 61-6.
48. Vezina FA, Cantin AM. Antioxidants and Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Chronic Obstr Pulm Dis*. 2018; 5: 277-88.
49. Lomas DA, Lipson DA, Miller BE, Willits L, Keene O, Barnacle H, et al. An oral inhibitor of p38 MAP kinase reduces plasma fibrinogen in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Clin Pharmacol*. 2012; 52: 416-24.

บทสัมภาษณ์พิเศษ (Special interview)

โรคโควิด-19

จักรพันธ์ ศิริบริรักษ์¹ และ สมจิต พุกษะรัตนนท์²

¹ กุมารแพทย์เฉพาะทางด้านโรคติดเชื้อและประธานคณะกรรมการควบคุมและป้องกันการติดเชื้อโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา

² แพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว แพทย์เวชศาสตร์ป้องกัน แขนงอาชีวเวชศาสตร์ และบรรณาธิการ บурพาเวชสาร

บทคัดย่อ

บริบท โรคโควิด-19 เป็นปัญหาสาธารณสุขทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทย

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสาเหตุของโรค การรักษา และแนวทางป้องกันโรค

วิธีการ ใช้วิธีสัมภาษณ์ออนไลน์และค้นหาข้อมูลจากวารสารต่าง ๆ ที่เป็นปัจจุบันและที่เกี่ยวข้อง

ผลการศึกษา โรคโควิด-19 เป็นโรคติดต่อจากละอองไอ จาม หรือสิ่งคัดหลั่งจากผู้ป่วย มีสาเหตุจากโคโรนาไวรัส ผู้ที่ติดเชื้อส่วนใหญ่ไม่มีอาการ หรืออาการน้อย มีส่วนน้อยเป็นรุนแรง อาการของโรคมักเป็นทางเดินหายใจส่วนบน หากเป็นมากจะมีอาการหนักที่ปอด พบผู้ใหญ่เป็นโรคมกกว่าเด็ก ผู้ที่เป็นรุนแรงมักเป็นผู้สูงอายุ และมีโรคเรื้อรังร่วมด้วย อัตราเสียชีวิตพบได้ร้อยละ 2-3 ของผู้ป่วยทั้งหมด ยังไม่มียารักษาโรคโดยตรง แต่มีการใช้ยาต้านไวรัส วิธีป้องกันไม่ให้เป็นโรคใช้หลักการป้องกันโรคที่แหล่งกำเนิดโรค ทางผ่านคือการรักษาระยะห่าง และผู้รับโดยต้องรักษาสุขอนามัยและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจ และยังไม่มียาวัคซีนป้องกันโรคนี้

สรุป โรคโควิด-19 เป็นโรคติดต่อโดยทางเดินหายใจ การป้องกันโดยการรักษาสุขอนามัยเป็นวิธีที่ดีที่สุด เนื่องจากยังไม่มียารักษาและไม่มีวัคซีนป้องกัน

คำสำคัญ โรคโควิด-19 การติดต่อ การป้องกัน การดูแลรักษา

นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

สมจิต พุกษะรัตนนท์

สาขาวิชา เวชศาสตร์ชุมชน อาชีวเวชศาสตร์ และเวชศาสตร์ครอบครัว

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย

E-mail: dr.somjit95@gmail.com

COVID-19

Jukrapun Siriboriruk (M.D.)¹ and Somjit Prueksaritanond (M.D., DTM&H, MSc.)²

¹ Pediatric infectious diseases specialist and chairman of infection control and prevention committee of Burapha University Hospital

² Family physician, occupational medicine physician and editor of Burapha Journal of Medicine

Abstract

Context COVID-19 is public health problem worldwide, including Thailand

Objective To review the cause, transmission process, management and prevention of the disease

Methods This was an online interview and literature search using COVID-19 as a main search term.

Results COVID-19 is caused by coronavirus. The disease is transmitted through droplets of patient from cough and sneeze. Infected person will have no symptoms, mild symptoms or severe acute respiratory tract distress. An elderly and persons who have chronic diseases are at risk of having severe respiratory symptoms. There is no specific treatment medication, however antiviral drug may improve the symptoms. At present, there is no vaccine to prevent the disease, therefore, the preventive measures are the most effective means such as prevention from source of infection, physical distancing or social distancing, personal hygiene, the personal protective equipment, and administrative control.

Conclusion COVID-19 is an infectious respiratory tract disease. According to no vaccine, no medication, therefore preventive measures are the most effective means.

Keyword COVID-19, Transmission, Diagnosis, Prevention

Corresponding author Somjit Prueksaritanond

Community, Occupational and Family Medicine Division,
Faculty of Medicine, Burapha University, Chonburi, Thailand
E-mail: dr.somjit95@gmail.com

บทนำ

รศ.พญ.สมจิต: สวัสดิ์คะ อาจารย์จักรพันธุ์ โควิด-19 เป็นโรคอุบัติใหม่และเป็นปัญหาสาธารณสุขทั่วโลก รวมทั้งในประเทศไทย จากรายงานขององค์การอนามัยโลกเมื่อวันที่ 9 เมษายน 2563 ทั่วโลกมีผู้ติดเชื้อ 1 356 780 ราย และมีผู้เสียชีวิต 79 385 ราย¹ และรายงานของ European Centre for Disease Prevention² and Control เมื่อวันที่ 8 เมษายน 2563 ทั่วโลกมีผู้ติดเชื้อ 1 391 890 ราย และมีผู้เสียชีวิต 81 478 ราย แม้ว่าตัวเลขผู้ติดเชื้อจะแตกต่างกัน แต่อัตราเสียชีวิตเท่ากันที่ร้อยละ 5.85

โรคโควิด-19 คืออะไร

รศ.พญ.สมจิต: จิงอยากเรียนถามอาจารย์จักรพันธุ์ในฐานะที่อาจารย์เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านโรคติดเชื้อว่า โควิด-19 คืออะไร

ผศ.นพ.จักรพันธุ์: โรคโควิด-19 เกิดจากเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ที่พบในประเทศจีนเมื่อเดือนธันวาคม ปี ค.ศ.2019 ไวรัสสายพันธุ์นี้มีชื่อว่า Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) ช่วงแรกเราเรียกชื่อว่าโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ (2019-nCoV)³ แต่เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ ปี ค.ศ.2020 องค์การอนามัยโลก (World Health Organization; WHO) ได้บัญญัติศัพท์สำหรับโรคนี้ขึ้นมาใหม่เป็น โรคโควิด-19 หรือ COVID-19 ซึ่งย่อมาจาก coronavirus disease of 2019

รศ.พญ.สมจิต: องค์การอนามัยโลกเข้าใจตั้งชื่อ สื่อความหมายและสั้น ทำให้ทราบว่าเกิดจากเชื้ออะไร เริ่มอุบัติขึ้นในปีไหน เราทราบตัวเชื้อที่ทำให้เกิดโรคแล้ว อยากทราบต่อไปว่า โรคโควิด-19 เกิดขึ้นได้อย่างไร

การติดต่อของโรคโควิด-19 อาการและอาการแสดง

ผศ.นพ.จักรพันธุ์: โรคโควิด-19 นี้สามารถติดต่อทางหลักโดยการสูดหายใจเอาละอองฝอย

ขนาดใหญ่ (droplet transmission) เข้าสู่ร่างกาย ละอองฝอยขนาดใหญ่ที่นี้ก็ยังไม่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า ละอองฝอยดังกล่าวนี้ออกมาจากผู้ป่วยที่ไอ จาม หรือหายใจออก ระยะทางที่สามารถติดต่อได้เมื่อเข้าใกล้ผู้ป่วยในระยะห่างประมาณ 1-2 เมตร⁴ ยังมีการติดต่ออีกทางหนึ่ง ได้แก่ การสัมผัสสารคัดหลั่งของผู้ป่วย³ ที่เข้าสู่บริเวณเยื่อต่างๆ อาจเกิดจากสารคัดหลั่งของผู้ป่วยกระเด็นสู่ใบหน้าโดยตรง หรือเกิดจากมือของผู้สัมผัสที่มีเชื้อโรคขยี้ตา จมูก และนำเชื้อเข้าสู่ร่างกายได้

รศ.พญ.สมจิต: ดังนั้นเชื้อโควิด-19 จะปนมากับละอองฝอยและสารคัดหลั่งจากผู้ป่วย ถ้าหากคน ๆ หนึ่งได้รับเชื้อโควิด-19 แล้ว เขาจะเกิดโรคได้เมื่อใดและมีอาการอย่างไรบ้างคะ

ผศ.นพ.จักรพันธุ์: ระยะฟักตัวของโรคส่วนใหญ่ประมาณ 2-7 วัน (ค่าเฉลี่ย 5.2 วัน)³ อาการของโรคมีได้หลายแบบ ตั้งแต่ไม่มีอาการเลย (เป็นพาหะนำโรค) มีอาการเล็กน้อย และเป็นรุนแรงมากจนเสียชีวิต ผู้ติดเชื้อส่วนใหญ่จะมีอาการเล็กน้อย ซึ่งอาการของโรคอาจคล้ายไข้หวัด ได้แก่ ไข้ ไอ น้ำมูก เจ็บคอ ซึ่งแยกจากไข้หวัดทั่วไปได้ยาก บางส่วนอาจมีภาวะแทรกซ้อน ที่สำคัญคือ ปอดอักเสบ ผู้ป่วยมักมีอาการไข้ ไอ เหนื่อยหอบ หายใจลำบาก ที่ต้องเข้าไอซียูและใช้เครื่องช่วยหายใจ และส่วนน้อยที่จะมีอาการรุนแรงจนถึงเสียชีวิต พบอัตราการเสียชีวิตโดยประมาณร้อยละ 2-3^{4,5} อาจสูงถึงร้อยละ 12 ของผู้ป่วย

ผู้ที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคแบบรุนแรง

รศ.พญ.สมจิต: มีใครบ้างที่จะเกิดโรคแบบรุนแรงได้

ผศ.นพ.จักรพันธุ์: ผู้ที่จะเกิดโรครุนแรง คือผู้มีปัจจัยเสี่ยง⁶ ได้แก่ มีอายุมากกว่า 60 ปี มีความดันโลหิตสูง โรคปอดเรื้อรัง โรคไตเรื้อรัง โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคหลอดเลือดสมอง เบาหวานที่ควบคุมไม่ได้ ภาวะอ้วน (ดัชนีมวลกาย; BMI $\geq$ 35) ตับแข็ง

ภูมิคุ้มกันต่ำ และเม็ดเลือดขาวชนิด⁴ lymphocyte $< 1,000 /\text{mm}^3$

รศ.พญ.สมจิต: ผู้ที่จะเป็นโรครุนแรงส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มภูมิคุ้มกันต่ำ เช่น สูงอายุ มีโรคเรื้อรัง อ้วน ภูมิคุ้มกันบกพร่อง ซึ่งทำให้เกิดการติดเชื้อได้ง่ายอยู่แล้ว แต่ถ้าเป็นโรคนี้ก็เสี่ยงต่อการเป็นโรครุนแรงได้อีก

รศ.พญ.สมจิต: เด็กสามารถเป็นโรคได้ไหม เพราะเหตุใด

ผศ.นพ.จักรพันธุ์: เรามักจะพูดแบบชาวบ้าน ๆ ว่าโควิด-19 มีนิสัยรักเด็ก ไม่ค่อยทำร้ายเด็ก แต่ในความเป็นจริงเด็กสามารถติดเชื้อโควิด-19 ได้ ไม่แสดงอาการ หรือมีอาการแสดงของโรคน้อย เพียงแค่ไข้ ไอ เจ็บคอ น้ำมูกไหล จาม ตัวเลขของประเทศจีนพบว่า ผู้ป่วยอายุตั้งแต่ 19 ปีลงมา มีร้อยละ 2 ของผู้ป่วยทั้งหมด ถ้าเด็กติดเชื้อแล้วไม่เป็นโรค เชื้อก็ยังอยู่ในร่างกายสามารถนำเชื้อแพร่ไปยังคนใกล้ชิด ได้แก่ พ่อ แม่ ปู่ย่า ตายาย คนอื่น ๆ ได้ วิธีจัดการและป้องกันไม่ให้เด็กติดโรคและเป็นผู้แพร่เชื้อโรค คือ รักษาสุขอนามัย ล้างมือบ่อย ๆ และหลีกเลี่ยงพาเด็กออกนอกบ้านโดยไม่จำเป็น

รศ.พญ.สมจิต: ในฐานะที่อาจารย์เป็นหมอเด็กด้วย อยากเรียนถามว่าทำไมเด็กไม่เป็นโรคโควิด-19 หรือ เป็นน้อยคะ

ผศ.นพ.จักรพันธุ์: ขณะนี้ยังไม่มีใครทราบ แต่สันนิษฐานว่าไวรัสตัวนี้เวลาเข้าสู่ร่างกายจะไปจับกับโปรตีนซึ่งอยู่ที่ผิวของเซลล์ เราเรียกว่าตัวรับ (receptor) โคโรนาไวรัสจะใช้ตัวรับเฉพาะที่เรียกว่า Angiotensin converting enzyme II (ACE-2) receptor เพื่อเข้าสู่ทางเดินหายใจ ทางเดินหายใจส่วนล่างคือปอดของเด็กมี ACE-2 น้อยกว่าทางเดินหายใจส่วนบน ดังนั้นเด็กจึงมีอาการของทางเดินหายใจส่วนบน คือ ไอ เจ็บคอ น้ำมูกไหล จาม มากกว่าทางเดินหายใจส่วนล่าง คือ ปอดบวม นั่นเอง

รศ.พญ.สมจิต: ตอนนี้ใคร ๆ ก็อยากกลับไปเป็นเด็กนะคะ ที่นี้หากเราสงสัยว่าอาการไม่สบายเป็นโรคโควิด-19 ไหม แพทย์จะช่วยให้เราได้อย่างไรบ้างคะ

การวินิจฉัยโรคโควิด-19

ผศ.นพ.จักรพันธุ์: แพทย์จะซักประวัติ ในผู้ป่วยที่สงสัยจะส่งตรวจเพิ่มเติมเพื่อช่วยในการวินิจฉัยโรค ซึ่งการตรวจที่วุ่นๆ ทำโดยใช้ไม้ swab ป้ายเย็บุหลังโพรงจมูก (nasopharyngeal swab) และป้ายในคอบริเวณทอนซิล (throat swab) หากเชื้อลงปอดก็ต้องนำเสมหะออกมาตรวจ ตัวอย่างที่ได้จะส่งไปยังห้องแลปต่าง ๆ ในเครือข่ายของกระทรวงสาธารณสุข เรียกการตรวจวิธีนี้ว่า Real-time PCR สำหรับหาเชื้อ SARS-CoV-2 ใช้เวลาตรวจในห้องแลปอย่างน้อย 2.5-3 ชั่วโมง (ซึ่งในผู้ป่วยที่ส่งไปมักใช้เวลารอผลประมาณ 8-12 ชั่วโมง) ราคาแพงค่อนข้างแพงและสถานที่ตรวจยังมีไม่ครอบคลุมทั่วประเทศ การตรวจดังกล่าวจึงมีเกณฑ์ในการส่งตรวจ รายละเอียดคร่าว ๆ ได้แก่

1. มีไข้ตั้งแต่ 37.5°C มีอาการทางระบบทางเดินหายใจ ร่วมกับมีประวัติเสี่ยงในการติดโรค
2. ผู้ป่วยปอดอักเสบ ที่มีประวัติเสี่ยงในการติดโรคหรือมีลักษณะบางอย่างที่สงสัยโรคโควิด-19
3. มีการป่วยของโรคทางเดินหายใจเป็นกลุ่มก้อน เช่น บุคลากรทางการแพทย์ที่ป่วยตั้งแต่ 3 ราย ขึ้นไป หรือกรณีไม่ใช่บุคลากรทางการแพทย์ตั้งแต่ 5 รายขึ้นไป

รายละเอียดของเกณฑ์การส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการสามารถอ่านเพิ่มเติมได้ที่ website ของกรมควบคุมโรค ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้ทันสมัยเป็นระยะ ๆ

รศ.พญ.สมจิต: ฟังจากอาจารย์และจากการฟังข่าว โรคยังมีความซับซ้อน อุปกรณ์ช่วยเหลือยังมีไม่เพียงพอ การส่งตรวจต้องมีเกณฑ์ ถ้าเราไม่เป็นโรคจะดีกว่านะคะ เราจะป้องกันโรคนี้ได้อย่างไรบ้าง

การป้องกันโรค

ผศ.นพ.จักรพันธุ์: การป้องกันโรคอาศัยหลักการการติดต่อของเชื้อโรคซึ่งเป็นละอองฝอยขนาดใหญ่ มีหลักการป้องกันโรคง่าย ๆ ดังนี้ “กินของร้อน ใช้ช้อนกลาง หมั่นล้างมือ สวมหน้ากากอนามัย และรักษาระยะห่างจากผู้อื่น”

กินของร้อน หมายถึง กินอาหารที่ปรุงสุก สะอาด และอุ่นด้วยความร้อน เพื่อลดการติดต่อของเชื้อโรคที่อาจปนเปื้อนอยู่ในอาหารที่ปรุงทิ้งไว้

ใช้ช้อนกลาง หมายถึง การใช้ช้อนกลางสำหรับตักอาหารทุกครั้ง ซึ่งปัจจุบันรณรงค์ให้ใช้ช้อนกลางส่วนตัว ทุกคนที่รับประทานอาหารสำหรับเดียวกันให้ถือช้อนกลางของตนเองไว้ เพื่อลดการปนเปื้อนจากการสัมผัสช้อนกลางที่ใช้ร่วมกัน

หมั่นล้างมือ หมายถึง ล้างมือบ่อย ๆ และล้างให้ถูกคือให้ครบ 7 ขั้นตอน การล้างมือแนะนำให้ล้างก่อนรับประทานอาหาร หลังจากเข้าห้องน้ำ หลังสัมผัสสารคัดหลั่งทั้งของตนเองและผู้อื่น การล้างมือโดยทั่วไปสามารถใช้แอลกอฮอล์เจลที่มีความเข้มข้นอย่างน้อยร้อยละ 70 ได้ แต่ถ้าหากมือสกปรกปนเปื้อนมากหรือเลอะสารคัดหลั่งแนะนำให้ล้างด้วยน้ำและสบู่ดีที่สุด

สวมหน้ากากอนามัย หมายถึง การสวมหน้ากากอนามัยเมื่อไม่สบาย หรือเมื่อต้องเข้าไปที่มีคนจำนวนมาก สำหรับคนทั่วไปสามารถใช้หน้ากากอนามัยแบบผ้าแทนหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ (surgical mask) ได้ แต่แนะนำให้ใช้หน้ากากผ้าสำรองติดตัว และต้องเปลี่ยน เมื่อมีการสัมผัสละอองฝอยไอจาม น้ำลาย หรือสารคัดหลั่งจากบุคคลอื่นโดยตรง เนื่องจากหน้ากากอนามัยแบบผ้าจะไม่กันน้ำ

รักษาระยะห่างจากผู้อื่น (social distancing) หมายถึง การอยู่ห่างจากบุคคลอื่นในระยะ 1-2 เมตร เพื่อลดการสัมผัสละอองฝอยโดยตรงจากบุคคลอื่น

รศ.พญ.สมจิต: ที่อาจารย์กล่าวถึงเป็นหลักการการป้องกันโรค คือ

1. การป้องกันที่แหล่งกำเนิดโรค คนที่เป็นโรคต้องสวมหน้ากากอนามัยไม่ให้เชื้อกระเด็นไปสู่

ผู้อื่น การเช็ดน้ำมูกทำให้มือตนเองเปื้อนก็ต้องล้างมือทุกครั้ง

2. การป้องกันที่ทางผ่าน คือ ให้มี social distancing โดยอยู่ห่างกัน 1-2 เมตร เพราะละออง

ฝอยขนาดใหญ่ที่อาจารย์กล่าวเมื่อออกมาจากผู้ป่วยจะตกลงสู่ด้านล่าง ลงสู่พื้นหรือพื้นผิวที่อยู่ใกล้ ๆ และ

3. ป้องกันที่ตัวบุคคล คือ คนไม่เป็นโรค ต้องกินของร้อน ใช้ช้อนกลาง หมั่นล้างมือ สวม

หน้ากากอนามัย จากการที่โรคโควิด-19 มีความรุนแรงมากและแพร่กระจายไปทั่วโลก ที่เรียกว่า pandemic ส่งผลให้รัฐบาลของประเทศต่าง ๆ ประกาศปิดเมือง หรือ lock down ให้ประชาชนอยู่กับบ้านด้วย

ผศ.นพ.จักรพันธุ์: ครับ เพราะคนที่ติดเชื้อจะมีอาการ หรือไม่มีอาการไปที่ไหนก็จะเอาเชื้อติดตัวไปด้วย

ร.ศ.พ.ญ.สมจิต: ขอย้อนกลับไปเรื่องการดูแลรักษา มีวิธีการรักษาคนที่เป็นโรคอย่างไรคะ

แนวทางการรักษา

ผศ.นพ.จักรพันธุ์: แนวทางการรักษาขึ้นอยู่กับความรุนแรงของผู้ป่วย ในรายที่อาการน้อยและไม่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรครุนแรงดังกล่าวไปข้างต้นแพทย์จะให้นอนโรงพยาบาลสังเกตอาการ ไม่ได้ให้ยาต้านไวรัสเนื่องจากสามารถหายเองได้และลดความเสี่ยงต่อการเกิดผลข้างเคียงจากยา ส่วนในรายที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรครุนแรงถึงแม้อาการจะไม่รุนแรง แพทย์จะให้ยาต้านไวรัสร่วมด้วย และในรายที่มีปอดอักเสบนอกจากให้ยาต้านไวรัสแล้วแพทย์อาจให้ออกซิเจนหรืออุปกรณ์ช่วยหายใจอื่น ๆ ตามอาการของผู้ป่วย

ยาที่ใช้รักษาโควิด-19 ในประเทศไทย⁷ ได้แก่ Chloroquine⁸/hydroxychloroquine⁹, Azithromycin มีรายงานว่าเมื่อให้ร่วมกับ hydroxychloroquine พบว่าสามารถกำจัดไวรัส ออกจากร่างกายได้เร็วขึ้น¹⁰, Lopinavir-ritonavir, Darunavir-ritonavir และ Favipiravir การให้ยา สำหรับโรคโควิด-19 ในปัจจุบันยังรอข้อมูลการศึกษา วิจัยเพิ่มเติมถึงสูตรยามาตรฐานเพื่อใช้ในการรักษา ยาหลัก หลายตัวที่นำมาใช้เป็นการอ้างอิงจากประสบการณ์ใช้ ในผู้ป่วยรายอื่น ๆ ก่อนหน้านี้หรือการศึกษาในหลอด ทดลอง

รศ.พญ.สมจิต: อาจารย์คะมีประเด็นสุดท้ายที่ กำลังกล่าวถึงกัน คือ การใช้วัคซีน BCG ฉีดเพื่อป้องกัน โรคโควิด-19 คะ อาจารย์มีความเห็นอย่างไรคะ

วัคซีนป้องกันโรค

ผศ.นพ.จักรพันธุ์: BCG มีชื่อเต็มว่า Bacillus Calmette-Guérin เป็นวัคซีนที่นำมาใช้ในการป้องกัน วัณโรค ส่วนใหญ่ในประเทศกำลังพัฒนาจะฉีดให้กับ เด็กแรกเกิดทุกคน รวมทั้งประเทศไทยด้วย มีนักระบาด วิทยาที่สหรัฐอเมริกาได้ศึกษา 178 ประเทศ พบว่า ประเทศที่มีการฉีดวัคซีน BCG นี้จะมีการเกิดโรคน้อย กว่าประเทศที่ไม่มีการให้วัคซีนคือ พบผู้ป่วยเพียง 38 คน ต่อ 1 ล้านประชากรในประเทศที่มีการฉีดวัคซีน และพบ 358 คน ต่อ 1 ล้านประชากรในประเทศที่ไม่ ได้ฉีดวัคซีน อัตราตาย 4.28 ต่อประชากร 1 ล้านคน และ 40 ต่อประชากร 1 ล้านคน ในประเทศที่มีการฉีด และ ไม่มีการฉีดวัคซีนนี้ตามลำดับ¹¹ ถามว่าวัคซีนนี้จะ มีประโยชน์ต่อการป้องกันโรคโควิด-19 นี้ไหม ยังไม่ สามารถตอบได้ครับ

รศ.พญ.สมจิต: ขอขอบคุณอาจารย์จักรพันธุ์ ที่สละเวลามาให้ข้อมูลที่มีประโยชน์มาก ทั้งสาเหตุ การรักษา และการป้องกันโรคโควิด-19 ให้แก่ บูรพาเวชสารคะ

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Coronavirus (COVID-19). (9 Apr 2020). Internet. Accessed 9 Apr 2020. Available from: <https://who.sprinkl.com/>
2. European Centre for Disease Prevention and Control. Situation update worldwide, as of 8 April 2020. Internet. Accessed 9 Apr 2020. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/geographical-distribution-2019-ncov-case.s>
3. Lake MA. What we know so far: COVID-19 current clinical knowledge and research. *Clin Med (Lond)*. 2020; 20(2): 124–7.
4. Singhal T. A Review of Coronavirus Disease-2019 (COVID-19). *Indian J Pediatr*. 2020; 87(4): 281–6.
5. Yi Y, Lagniton PNP, Ye S, Li E, Xu RH. COVID-19: what has been learned and to be learned about the novel coronavirus disease. *Int J Biol Sci*. 2020; 16(10): 1753–66. Published 2020 Mar 15.
6. Goh KJ, Choong MC, Cheong EH, Kalimuddin S, Duu Wen S, Phua GC, Chan KS, Haja
7. Mohideen S. Rapid Progression to acute respiratory distress syndrome: review of current understanding of critical illness from COVID-19 Infection. *Ann Acad Med Singapore*. 2020; 49(1): 1–9.
8. Gautret P, Lagier JC, Parola P, et al. Hydroxychloroquine and azithromycin as a treatment of COVID-19: results of an open-label non-randomized clinical trial [published online ahead of print, 2020 Mar 20]. *Int J Antimicrob Agents*. 2020; 105–949.

-
9. Gao J, Tian Z, Yang X. Breakthrough: Chloroquine phosphate has shown apparent efficacy in treatment of COVID-19 associated pneumonia in clinical studies. Biosci Trends. 2020; 14(1): 72-3.
 10. Singh AK, Singh A, Shaikh A, Singh R, Misra A. Chloroquine and hydroxychloroquine in the treatment of COVID-19 with or without diabetes: A systematic search and a narrative review with a special reference to India and other developing countries [published online ahead of print, 2020 Mar 26]. Diabetes Metab Syndr. 2020; 14(3): 241–246.
 11. Gautret P, Lagier JC, Parola P, et al. Hydroxychloroquine and azithromycin as a treatment of COVID-19: results of an open-label non-randomized clinical trial [published online ahead of print, 2020 Mar 20]. Int J Antimicrob Agents. 2020; 105-949.
 12. O’Sullivan K. Coronavirus: more striking evidence BCG vaccine might protect against Covid-19. Internet. Accessed 9 Apr 2020. Available from <https://www.irishtimes.com/news/health/coronavirus-more-striking-evidence-bcg-vaccine-might-protect-against-covid-19-1.4222110>

บทความพิเศษ (Special article)

การติดเชื้อโคโรนาไวรัส 2019 ในเด็ก

วรารุณี เกรียงบุรพา (พ.บ.)

สาขาวิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

บทคัดย่อ

ในเดือนธันวาคม ค.ศ. 2019 ได้มีรายงานการติดเชื้อปอดอักเสบรุนแรงจากเชื้อไวรัสไม่ทราบชนิด ในเมืองอู่ฮั่น สาธารณรัฐประชาชนจีน ต่อมาได้มีการวิเคราะห์พันธุกรรมของเชื้อไวรัสให้ชื่อว่า severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคโคโรนาไวรัส 2019 (โควิด-19) ในวันที่ 2 เมษายน ค.ศ. 2020 มีรายงานผู้ป่วยติดเชื้อโควิด-19 มากกว่า 890,000 ราย และเสียชีวิตมากกว่า 45,000 รายทั่วโลก

ระบาดวิทยาและลักษณะทางคลินิกของการติดเชื้อโควิด-19 ในผู้ใหญ่มีรายงานการศึกษาเพิ่มมากขึ้น แต่ข้อมูลในเด็กยังคงมีการศึกษาจำกัด บทความนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาลักษณะทางคลินิกของการติดเชื้อโควิด-19 ในเด็ก ผู้เขียนได้ทบทวนวรรณกรรมของผู้ป่วยเด็กที่ติดเชื้อโควิด-19 ที่ได้รับการตีพิมพ์ในเดือนกุมภาพันธ์ถึง เมษายน ค.ศ. 2020 พบเด็กเพียงร้อยละ 1-5 ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าติดเชื้อโควิด-19 ผู้ป่วยเด็กที่ติดเชื้อโควิด-19 ร้อยละ 91 ติดเชื้อมาจากครอบครัวหรือในชุมชน ในเด็กที่ติดเชื้อโควิด-19 มาด้วยการติดเชื้อปอดอักเสบ (ร้อยละ 40.9-64.9), ติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบน (ร้อยละ 19.3-43.1), ไม่มีอาการ (ร้อยละ 12.9-15.8) และอยู่ในภาวะวิกฤต (ร้อยละ 0.4) อาการที่พบบ่อยได้แก่ อาการไอ (ร้อยละ 44-65) และมีไข้ (ร้อยละ 41.5-60) การตรวจปอดด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ พบลักษณะความผิดปกติเป็นแบบ ground-glass opacity (ร้อยละ 32.7-60), local patchy shadowing (ร้อยละ 18.7), bilateral patchy shadowing (ร้อยละ 12.3) และ interstitial abnormalities (ร้อยละ 1.2)

การติดเชื้อโควิด-19 มีแนวโน้มที่จะมีความรุนแรงน้อยในเด็กเมื่อเทียบกับผู้ใหญ่ สิ่งสำคัญจากการค้นพบนี้คือ ผู้ป่วยเด็กสามารถแพร่กระจายเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ได้อย่างรวดเร็ว กลยุทธ์ในการลดความเสี่ยงจากการแพร่เชื้อโควิด-19 ในเด็กต้องได้รับการแนะนำ

คำสำคัญ เด็ก โคโรนาไวรัส 2019 โควิด-19 SARS-CoV-2

ผู้สนับสนุนรับผิดชอบ

วรารุณี เกรียงบุรพา

สาขาวิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ชลบุรี ประเทศไทย

E-mail: warawutk@go.buu.ac.th

Coronavirus disease 2019 in children

Warawut Kriangburapa (M.D.)

Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, Burapha University, Chonburi, Thailand

Abstract

In December 2019, there was an outbreak of a severe pneumonia caused from an unknown virus in Wuhan, China. The virus was later identified to be a novel coronavirus named Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2), causing Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). By April 2nd, 2020, COVID-19 had resulted in over 890,000 cases and over 45,000 deaths worldwide. The epidemiology and clinical characteristics of adults with COVID-19 has been increasingly reported on. However, clinical data for children is still limited. This article aims to review the clinical characteristics of children with COVID-19. The author reviewed systematic literature on children with COVID-19 published from February-April in 2020. Children have accounted for 1-5% of confirmed COVID-19 diagnoses. Among those cases, 91% of those children have been exposed to a COVID-19 patient within their household or community. The most common presentation of COVID-19 in children is pneumonia (40.9-64.9%), followed by upper respiratory tract infections (19.3-43.1%). Additional indicators have been asymptomatic (12.9 - 15.8%) as well as critical cases (0.4%). The most common symptoms present at the onset of illness were cough (44-65%) and fever (41.5-60%). CT chest scans revealed bilateral ground-glass opacity (32.7-60%), local patchy shadowing (18.7%), bilateral patchy shadowing (12.3%) and interstitial abnormalities (1.2%).

COVID-19 tends to be less severe in children as compared with adults. The important message from this finding is that children contribute to the rapid spreading of the SARS-CoV-2 virus. Strategies to reduce the risk of COVID-19 transmission in children must be recommended.

Keywords Children, Coronavirus 2019, COVID-19, SARS-CoV-2

Corresponding author Warawut Kriangburapa
Department of Pediatrics, Faculty of Medicine
Burapha University, Chonburi, Thailand
E-mail: warawutk@go.buu.ac.th

บทนำ

โรคติดต่ออุบัติใหม่ (Emerging Infectious Diseases) เป็นปัญหาทางด้านการแพทย์และสาธารณสุขที่สำคัญของคนทั่วโลก มีผลกระทบต่อสุขภาพ เศรษฐกิจและสังคม ในเดือนธันวาคม ค.ศ. 2019 ได้มีการรายงานการติดเชื้อปอดอักเสบจากเชื้อไวรัสไม่ทราบชนิด และทำให้มีผู้เสียชีวิตในเมืองอู่ฮั่น มณฑลหูเป่ย์ สาธารณรัฐประชาชนจีน ต่อมาได้มีการวิเคราะห์พันธุกรรมของเชื้อไวรัสให้ชื่อว่า severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2)¹ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคโคโรนาไวรัส 2019 (โควิด-19) SARS-CoV-2 เป็นเชื้อโคโรนาไวรัสอยู่ในตระกูลเดียวกับไวรัสที่ทำให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจเฉียบพลันร้ายแรง (Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS) และโรคทางเดินหายใจตะวันออกกลาง (Middle East Respiratory Syndrome, MERS) ต่อมาเชื้อโควิด-19 ได้เริ่มแพร่กระจายไปทั่วโลก องค์การอนามัยโลกได้ประกาศว่าการระบาดเป็นเหตุฉุกเฉินทางด้านสาธารณสุขระหว่างประเทศในวันที่ 30 มกราคม ค.ศ. 2020 และในวันที่ 11 มีนาคม ค.ศ. 2020 ได้ประกาศว่าโรคโควิด-19 เป็นโรคที่ระบาดไปทั่วโลก ในวันที่ 2 เมษายน ค.ศ. 2020 มีรายงานผู้ป่วยติดเชื้อโควิด-19 มากกว่า 890,000 ราย และเสียชีวิตมากกว่า 45,000 ราย ทั่วโลก² อย่างไรก็ตามข้อมูลทางระบาดวิทยาและลักษณะทางคลินิกในเด็กยังมีการศึกษาจำกัด จากการรายงานช่วงวันที่ 1 มกราคม ถึง 18 มีนาคม ค.ศ. 2020 พบผู้ป่วยเด็กที่ติดเชื้อโควิด-19 เพียงร้อยละ 1-3³

ในการทบทวนวรรณกรรมฉบับนี้จึงมุ่งเน้นไปที่การศึกษาระบาดวิทยาและลักษณะทางคลินิกในผู้ป่วยเด็กที่ติดเชื้อโควิด-19

ระบาดวิทยา

การติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (โควิด-19) ในเด็กจากการศึกษาของ Dong Y และคณะ⁴ ในสาธารณรัฐประชาชนจีน ระหว่างวันที่ 16 มกราคม ถึง 8 กุมภาพันธ์ ค.ศ. 2020 พบผู้ป่วยเด็กที่สงสัยติดเชื้อโควิด-19 จำนวน 2,135 ราย มีจำนวน 728 ราย (ร้อยละ 34.1) ได้รับการยืนยันการติดเชื้อโควิด-19 จากการตรวจทางห้องปฏิบัติการในกลุ่มผู้ป่วยที่ยืนยันการติดเชื้อโควิด-19 มีค่ามัธยฐานของอายุคือ 10 ปี เป็นเพศชายร้อยละ 57.4 มีอายุน้อยกว่า 1 ปี (ร้อยละ 11.7), 1-5 ปี (ร้อยละ 18.8), 6-10 ปี (ร้อยละ 23.4), 11-15 ปี (ร้อยละ 24.7) และมากกว่า 15 ปี (ร้อยละ 21.4) โดยระยะเวลาที่เริ่มมีอาการจนถึงได้รับการวินิจฉัยเฉลี่ย 3 วัน (ช่วงระยะเวลา 1-5 วัน) พบไม่มีอาการ (ร้อยละ 12.9), มีอาการเล็กน้อยติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบน (ร้อยละ 43.1), อาการปานกลางเป็นโรคปอดอักเสบ (ร้อยละ 40.9), มีอาการรุนแรงเป็นโรคปอดอักเสบที่มีระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (SpO_2) น้อยกว่าร้อยละ 92 (ร้อยละ 2.5) และอยู่ในภาวะวิกฤตมีระบบหายใจล้มเหลว (ร้อยละ 0.4)

Lu X และคณะ⁵ ได้ทำการศึกษาในสาธารณรัฐประชาชนจีน ระหว่างวันที่ 28 มกราคม ถึง 26 กุมภาพันธ์ ค.ศ. 2020 พบผู้ป่วยเด็กที่ติดเชื้อโควิด-19 จำนวน 171 ราย มีค่ามัธยฐานของอายุคือ 6.7 ปี (ช่วงอายุ 1 วัน - 15 ปี) มีอายุน้อยกว่า 1 ปี (ร้อยละ 18.1), 1-5 ปี (ร้อยละ 23.4), 6-10 ปี (ร้อยละ 33.9) และ 11-15 ปี (ร้อยละ 24.6) ได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคปอดอักเสบ (ร้อยละ 64.9), ติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบน (ร้อยละ 19.3) และไม่มีอาการ (ร้อยละ 15.8) โดยผู้ป่วยเด็กร้อยละ 90.1 ติดเชื้อมาจากสมาชิกในครอบครัว

ตารางที่ 1 ทบทวนวรรณกรรมเปรียบเทียบช่วงอายุของการติดเชื้อโควิด-19 ในเด็ก

วิจัย		ช่วงอายุ			
		< 1 ปี	1-5 ปี	6-10 ปี	11-15 ปี
Dong Y et al. 2020 ⁴	จำนวนราย	85	137	170	180
	ร้อยละ	14.9	23.9	29.7	31.5
Lu X et al. 2020 ⁵	จำนวนราย	31	40	58	42
	ร้อยละ	18.1	23.4	33.9	24.6

เมื่อเปรียบเทียบช่วงอายุของการติดเชื้อโควิด-19 ในเด็ก จากการศึกษาของ Dong Y และคณะ⁴ กับ Lu X และคณะ⁵ ในช่วงอายุเดียวกันจะพบว่าการติดเชื้อโควิด-19 ในเด็ก อายุต่ำกว่า 1 ปี (ร้อยละ 14.9-18.1), 1-5 ปี (ร้อยละ 23.4-23.9), 6-10 ปี (ร้อยละ 29.7-33.9) และ 11-15 ปี (ร้อยละ 24.6-31.5)

หน่วยงานป้องกันโรคติดต่อในสหรัฐอเมริกา (Centers for Disease Control, CDC)² ได้รายงานการติดเชื้อโควิด-19 ระหว่างวันที่ 12 กุมภาพันธ์ ถึง 2 เมษายน ค.ศ. 2020 พบผู้ป่วยติดเชื้อโควิด-19 ในสหรัฐอเมริกาจำนวน 149,760 ราย พบการติดเชื้อในผู้ป่วยอายุน้อยกว่า 18 ปี จำนวน 2,572 ราย (ร้อยละ 1.7) มีค่ามัธยฐานของอายุคือ 11 ปี (ช่วงอายุ 0-17 ปี) มีอายุน้อยกว่า 1 ปี, 1-4 ปี, 5-9 ปี, 10-14 ปี, 15-17 ปี ร้อยละ 15, 11, 15, 27 และ 32 ตามลำดับ เป็นเพศชายร้อยละ 57 ผู้ป่วยเด็กที่ติดเชื้อโควิด-19 เกือบทั้งหมดร้อยละ 91 ติดเชื้อมาจากครอบครัวหรือในชุมชน มีผู้ป่วยเด็กเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ร้อยละ 5.7-20 ต้องเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต (ICU) ร้อยละ 0.58-2

การแพร่กระจายของเชื้อโควิด-19 ผ่านน้ำนมมารดา จากการศึกษาของ Chen H และคณะ⁶ ในมารดาที่ติดเชื้อโควิด-19 จำนวน 6 ราย ตรวจไม่พบเชื้อโควิด-19 ในน้ำนม อย่างไรก็ตามยังต้องระมัดระวังการแพร่กระจายจากฝอยละออง ขณะให้นมมารดาควรใส่หน้ากากและล้างมือทั้งก่อนให้นมและบีบเก็บน้ำนม

อาการและอาการแสดง

อาการและอาการแสดงของการติดเชื้อโควิด-19 ในเด็ก^{2,5,7,8} พบมีไข้ (ร้อยละ 41.5-60) ระยะเวลาของไข้ 3 วัน (ช่วงระยะเวลา 1-16 วัน) โดยวัดอุณหภูมิสูงสุดขณะนอนโรงพยาบาล อุณหภูมิน้อยกว่า 37.5°C, 37.5-38.0°C, 38.1-39.0°C, มากกว่า 39.0°C ร้อยละ 58.5, 9.4, 22.8 และ 9.4 ตามลำดับ, มีอาการไอ (ร้อยละ 44-65), คอแดง (ร้อยละ 46.2), เจ็บคอ (ร้อยละ 5-24), น้ำมูก (ร้อยละ 7.2-15), คัดจมูก (ร้อยละ 5.3-8), หายใจหอบเหนื่อย (ร้อยละ 8-13) อาการรวมอื่นๆ ได้แก่ ถ่ายเหลว (ร้อยละ 8.8-15), อาเจียน (ร้อยละ 6.4-11), ปวดท้อง (ร้อยละ 5.8-8) และ อ่อนเพลีย (ร้อยละ 5-7.6) อาการแสดงขณะนอนโรงพยาบาล ตรวจพบอัตราการหายใจเร็วกว่าปกติ (tachypnea) (ร้อยละ 10-28.7), อัตราการเต้นของหัวใจเร็วกว่าปกติ (tachycardia) (ร้อยละ 5-42.1) และ ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (SpO₂) น้อยกว่าร้อยละ 92 (ร้อยละ 2.3)

ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ⁸ การตรวจ Complete blood count (CBC) พบจำนวนเม็ดเลือดขาวน้อยกว่า 5,500, 5,500-12,200, มากกว่า 12,200 cells/cu.mm. ร้อยละ 20, 70 และ 10 ตามลำดับ จำนวนร้อยละของ lymphocytes น้อยกว่า 45 (ร้อยละ 35), 45-65 (ร้อยละ 50) และมากกว่า 65 (ร้อยละ 15) การตรวจ C-reactive protein (CRP) มีค่า

น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 mg/L (ร้อยละ 65) และมากกว่า 3 mg/L (ร้อยละ 35) ส่วนการตรวจ Procalcitonin (PCT) พบค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.05 mg/L (ร้อยละ 20) และมากกว่า 0.05 mg/L (ร้อยละ 80)

การตรวจปอดด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Computer Tomography of the Chest, CT Chest)^{5,8} ไม่พบความผิดปกติ (ร้อยละ 20), มีความผิดปกติที่ปอดข้างเดียว (ร้อยละ 30) และปอดทั้งสองข้าง (ร้อยละ 50) พบลักษณะความผิดปกติเป็นแบบ ground-glass opacity (ร้อยละ 32.7-60), local patchy shadowing (ร้อยละ 18.7), bilateral patchy shadowing (ร้อยละ 12.3) และ interstitial abnormalities (ร้อยละ 1.2) ยังพบลักษณะความผิดปกติอื่น ๆ เช่น halo sign, pulmonary nodules

การวินิจฉัย^{1,3}

เนื่องจากอาการและอาการแสดงของผู้ติดเชื้อโควิด-19 จะมีความคล้ายคลึงกับการติดเชื้อทางเดินหายใจชนิดอื่น ปัจจุบันจึงใช้การตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 โดยวิธี real-time reverse transcriptase polymerase chain reaction (RT-PCR) เป็นวิธีมาตรฐานในการยืนยันการวินิจฉัย โดยเก็บสิ่งส่งตรวจจากคอและช่องจมูก (nasopharyngeal swab) สำหรับทางเดินหายใจส่วนล่างสามารถเก็บเสมหะโดยตรง หรือ tracheal suction กรณีใส่ท่อช่วยหายใจ หรือเก็บจากน้ำล้างหลอดลม (bronchoalveolar lavage fluid) นอกจากนี้ยังตรวจพบเชื้อจากในเลือดหรืออุจจาระได้

ทำไมเด็กที่ติดเชื้อโควิด-19 จึงมีความรุนแรงน้อยกว่าผู้ใหญ่⁹⁻¹¹

ผู้ป่วยที่ติดเชื้อโควิด-19 อายุต่ำกว่า 18 ปี มีเพียงร้อยละ 2 ที่มีอาการรุนแรง⁹ ในปัจจุบันยังไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัดว่าทำไมเด็กที่ติดเชื้อโควิด-19 จึงมีความรุนแรงน้อยกว่าผู้ใหญ่ แต่อาจมีสาเหตุเนื่องมา

จาก Angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) receptor ถูกพบในทางเดินหายใจและทางเดินอาหาร ไวรัส SARS-CoV-2 จะจับกับ ACE2 receptor ในการรุกรานเข้ามาในเซลล์เหมือนกับ SARS-CoV ในผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานหรือโรคหลอดเลือดหัวใจจะมีระดับ ACE2 ที่สูง ส่วนผู้ป่วยที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงมีการใช้ยา ACE inhibitors หรือ Angiotensin receptor blockers ทำให้มีการเพิ่มการทำงานของ ACE2 มากขึ้น ทำให้มีการตอบสนองของภูมิคุ้มกันและมีการอักเสบของปอดที่ผิดปกติ ซึ่งในเด็กจะมีโรคประจำตัวในกลุ่มนี้น้อยกว่าผู้ใหญ่

เด็กมีระบบภูมิคุ้มกันโดยกำเนิด (innate immune response) ที่มากกว่าผู้ใหญ่ และมีทางเดินหายใจที่แข็งแรงเนื่องจากไม่ได้สัมผัสฝุ่น ควัน และมลพิษทางอากาศเท่ากับผู้ใหญ่

มีความแตกต่างในการตอบสนองของการอักเสบระหว่างเด็กกับผู้ใหญ่ Schouten LR และคณะ¹² ได้ทำการศึกษาในผู้ป่วยกลุ่มอาการหายใจลำบากเฉียบพลัน (Acute Respiratory Distress Syndrome, ARDS) พบการเพิ่มขึ้นของ proinflammatory cytokines กับการทำงานของ neutrophils ตามอายุที่เพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับระดับความรุนแรงของ ARDS

อย่างไรก็ตามการติดเชื้อไวรัสบางชนิดมีความรุนแรงในเด็กมากกว่าผู้ใหญ่ เช่น Respiratory syncytial virus (RSV) ที่เป็นปัญหาสำคัญในผู้ป่วยเด็ก โดยเฉพาะในเด็กที่อายุน้อยกว่า 5 ปี ทั่วโลกพบว่ามีการติดเชื้อ RSV 4.37 รายต่อเด็ก 1,000 รายต่อปี ยังพบอัตราการตาย 6.21 รายต่อเด็กที่ติดเชื้อ RSV 1,000 ราย ทั่วโลก¹³ ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาหาสาเหตุและหลักฐานที่แน่ชัดถึงกลไกการเกิดโรคและการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อไวรัสในเด็กกับผู้ใหญ่ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร

พยากรณ์โรค

การติดเชื้อโควิด-19 ในเด็ก ส่วนใหญ่มีอาการไม่รุนแรงและมีพยากรณ์โรคที่ดี มีระยะการฟื้นตัวของโรครายใน 1-2 สัปดาห์¹⁴ จากการศึกษาในผู้ใหญ่และเด็กที่ติดเชื้อโควิด-19³ จำนวน 44,672 ราย พบผู้เสียชีวิต จำนวน 965 ราย (ร้อยละ 2.2) มีผู้ป่วยเด็กกลุ่มอายุ 10-19 ปี เสียชีวิต 1 ราย และไม่พบการเสียชีวิตในเด็กกลุ่มที่อายุน้อยกว่า 9 ปี

สรุป

การติดเชื้อโควิด-19 มีแนวโน้มที่จะมีความรุนแรงน้อยในเด็กเมื่อเทียบกับผู้ใหญ่ ในเด็กมีการติดเชื้อโควิด-19 แบบไม่แสดงอาการ หรือมีอาการเพียงการติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบน ผู้ป่วยเด็กจึงสามารถแพร่กระจายเชื้อไวรัส SAR-CoV-2 ไปสู่บุคคลใกล้ชิดได้อย่างรวดเร็ว เพราะฉะนั้นการกำหนดกลยุทธ์ในการลดความเสี่ยงจากการแพร่เชื้อโควิด-19 ในเด็ก เช่น การดูแลสุขอนามัยของทางเดินหายใจ ล้างมือ และใส่หน้ากากต้องได้รับการแนะนำ

เอกสารอ้างอิง

1. Ahn DG, Shin HJ, Kim MH, Lee S, Kim HS, Myoung J, et al. Current status of epidemiology, diagnosis, therapeutics, and vaccines for novel coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Journal of Microbiology and Biotechnology*. 2020; 30(3): 313-324.
2. Centers for Disease Control and Prevention. Coronavirus disease 2019 in children - United States, February 12-April 2, 2020. *MMWR Morbidity and mortality weekly report*. 2020; 69(14): 422-426.
3. Ludvigsson JF. Systematic review of COVID-19 in children shows milder cases and a better prognosis than adults. *Acta Paediatr*. 2020; 109(6): 1088-1095.
4. Dong Y, Mo X, Hu Y, Qi X, Jiang F, Jiang Z, et al. Epidemiology of COVID-19 among children in China. *Pediatrics*. 2020, 145 (6) e20200702.
5. Lu X, Zhang L, Du H, Zhang J, Li YY, Qu J, Zhang W, et al. SARS-CoV-2 infection in children. *N Engl J Med*. 2020; 382(17): 1663-1665.
6. Chen H, Guo J, Wang C, Luo F, Yu X, Zhang W, et al. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *Lancet*. 2020; 395(10226): 809-815.
7. Zheng F, Liao C, Fan QH, Chen HB, Zhao XG, Xie ZG, Li XL, et al. Clinical Characteristics of Children with Coronavirus Disease 2019 in Hubei, China. *Curr Med Sci*. 2020; 40(2): 275-280.
8. Xia W, Shao J, Guo Y, Peng X, Li Z, Hu D. Clinical and CT features in pediatric patients with COVID-19 infection: Different points from adults. *Pediatr Pulmonol*. 2020; 55(5): 1169-1174.
9. Molloy, E.J., Bearer, C.F. COVID-19 in children and altered inflammatory responses. *Pediatr Res* (2020). <https://doi.org/10.1038/s41390-020-0881-y>

10. Lee P-I, Hu Y-L, Chen P-Y, Huang Y-C, Hsueh P-R, Are children less susceptible to COVID-19?, *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2020.02.011>.
11. Brodin P. Why is COVID-19 so mild in children? *Acta Paediatrica* (Oslo, Norway :1992). 2020; 109(6): 1082-83.
12. Schouten LR, van Kaam AH, Kohse F, Veltkamp F, Bos LD, de Beer FM, et al. Age-dependent differences in pulmonary host responses in ARDS: a prospective observational cohort study. *Annals of intensive care*. 2019; 9(1): 55.
13. Stein RT, Bont LJ, Zar H, Polack FP, Park C, Claxton A, et al. Respiratory syncytial virus hospitalization and mortality: Systematic review and meta-analysis. *Pediatr Pulmonol*. 2017; 52(4): 556-69.
14. Cao Q, Chen YC, Chen CL, Chiu CH. SARS-CoV-2 infection in children: Transmission dynamics and clinical characteristics. *Journal of the Formosan Medical Association = Taiwan yizhi*. 2020; 119(3): 670-3.

ภาพวินิจฉัยทางรังสีวิทยาในโควิด-19

ศรสุภา ลิ้มเจริญ (พ.บ.) และ จิตราพร อินทรารักษ์ (พ.บ.)

สาขารังสีวิทยาและเวชศาสตร์นิวเคลียร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

บทคัดย่อ

โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาชนิดใหม่ (COVID-19) เป็นโรคอุบัติใหม่ที่มีการระบาดเป็นวงกว้างทั่วโลก ผู้ติดเชื้อไวรัสโคโรนาส่วนใหญ่มีอาการทางระบบทางเดินหายใจ ภาพวินิจฉัยทางรังสีวิทยาทั้ง ภาพรังสีทรวงอก (Chest Radiograph) และภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Computed Tomography) จึงมีบทบาทสำคัญ บทความนี้ได้ทบทวนข้อบ่งชี้หรือการเลือกใช้เครื่องมือทางรังสีวิทยาและความผิดปกติที่พบได้ในภาพวินิจฉัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

คำสำคัญ โควิด-19 ภาพรังสีทรวงอก ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ภาพคลื่นเสียงความถี่สูง ปอดอักเสบ

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

ศรสุภา ลิ้มเจริญ

สาขารังสีวิทยาและเวชศาสตร์นิวเคลียร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ชลบุรี ประเทศไทย

E-mail: sornsupha@yahoo.com

Imaging in COVID-19

Sornsupha Limchareon (M.D.) and Jitraporn Intrarak (M.D.)

Division of Radiology and Nuclear Medicine, Faculty of Medicine, Burapha University

Abstract

A novel corona virus disease (COVID-19) is an emerging disease that spreads widely and rapidly. Most of the patients present with respiratory tract symptoms. Thus imaging either chest radiograph or computed tomography of the chest has an important role. This article reviewed the indication or choice of imaging, and presented the imaging abnormalities that can be found in this disease.

Keywords COVID-19, chest radiograph, computed tomography, ultrasound, pneumonia

Corresponding author

Sornsupha Limchareon

Division of Radiology and Nuclear Medicine, Faculty of Medicine,
Burapha University, Chonburi, Thailand

E-mail: sornsupha@yahoo.com

บทนำ

โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาชนิดใหม่ หรือที่องค์การอนามัยโลกบัญญัติชื่อว่า โควิด-19 เป็นโรคอุบัติใหม่ โดยเริ่มกำเนิดจากเมืองอู่ฮั่นประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน เมื่อเดือนธันวาคม 2019 และแพร่ขยายเป็นวงกว้างทั่วโลกอย่างรวดเร็ว องค์การอนามัยโลกให้คำจำกัดความของโรคนี้อีกครั้งเมื่อเดือนมีนาคม 2020 ว่าเป็นโรคระบาดใหญ่ทั่วโลก (pandemic) ณ ปัจจุบันมีผู้ติดเชื้อทั่วโลก 2,475,400 คน เสียชีวิต 179,069 คน (ข้อมูลวันที่ 21 เมษายน 2020) โดยผู้ติดเชื้อไวรัสโคโรนาชนิดใหม่นี้ส่วนใหญ่มีอาการทางระบบทางเดินหายใจ ตั้งแต่ ไข้ ไอเล็กน้อย ปวดอักเสบ หรืออาจรุนแรงจนถึงภาวะการหายใจล้มเหลวและเสียชีวิตได้ ภาพวินิจฉัยทางรังสีวิทยาจึงมีบทบาทสำคัญทั้งในการช่วยวินิจฉัย ติดตามการรักษา และช่วยพยากรณ์โรค และเนื่องจากเป็นโรคอุบัติใหม่ บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนการเลือกใช้เครื่องมือทางรังสีวิทยาและความผิดปกติที่พบในภาพวินิจฉัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโรคโควิด-19

ระบบทางเดินหายใจ

ภาพรังสีทรวงอก (Chest Radiograph) และภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Computed Tomography)

เนื่องจากภาพรังสีทรวงอกมีความไวต่ำ (sensitivity 25%)¹ บางสถาบันจึงไม่แนะนำให้ใช้

เป็นเครื่องมือวินิจฉัยทางรังสีวิทยาอันดับแรก² ในบางรายงานแนะนำให้ใช้เอกซเรย์คอมพิวเตอร์เป็นอันดับแรกในกรณีที่สงสัยติดเชื้อไวรัสโควิด-19 ในพื้นที่ที่มีการระบาดสูง³ ในขณะที่บางสถาบันยังคงใช้ภาพรังสีทรวงอกเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์อย่างครบถ้วน⁴ บางสถาบันแนะนำให้เลือกใช้ภาพรังสีทรวงอก เฉพาะในผู้ป่วยหนักหรือสงสัยเป็นโรคอื่น⁵ ใช้เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ก็ต่อเมื่อภาพรังสีทรวงอกปกติหรือมีความสงสัยไม่แน่ใจว่าเป็นโรคอื่น⁶⁻⁷ ทั้งนี้การเลือกใช้เครื่องมือวินิจฉัยทางรังสีวิทยามีความหลากหลายขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย อาทิเช่น จำนวนเจ้าหน้าที่ขึ้นปฏิบัติงาน ปริมาณผู้ป่วยต่อหน่วยเวลา จำนวนเครื่องมืออุปกรณ์ที่มีในโรงพยาบาล เพราะเนื่องจากหลังจากทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในผู้ป่วยโควิด-19 แล้วจะต้องทำความสะอาดและปล่อยให้อากาศไหลเวียนอย่างน้อย 30 นาที จึงจะสามารถทำผู้ป่วยรายต่อไปได้⁸

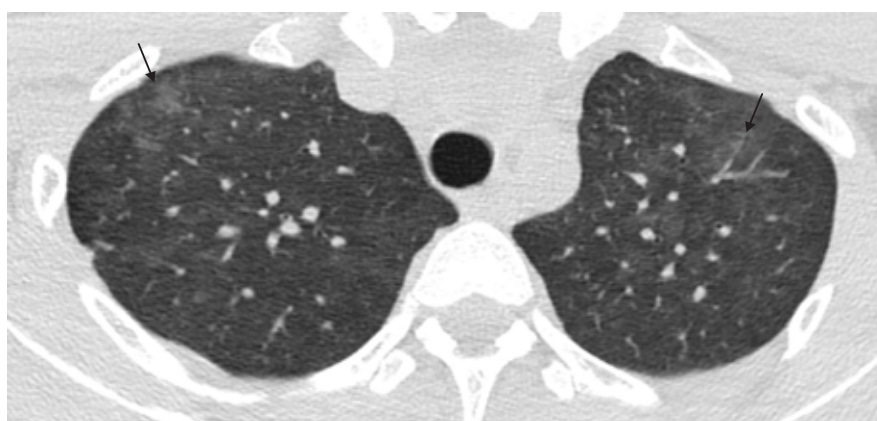
ความผิดปกติในภาพรังสีทรวงอกที่พบได้บ่อยซึ่งใช้ยึดถือเป็นแบบฉบับ (typical pattern) ในระยะแรก ๆ ที่มีการรายงานจากประเทศจีนคือ เป็นรอยโรคในถุงลม (alveolar opacity) ไม่ว่าจะเป็นฝ้าจาง (ground glass opacity, GGO) (รูปที่ 1) หรือเป็นฝ้าทึบ (consolidation) โดยมีการกระจายอยู่ที่ปอดทั้งสองข้าง พบที่ปอดกลีบล่างมากกว่ากลีบบน⁹⁻¹⁰ ต่อมาเมื่อมีการระบาดไปทั่วโลก รายงานจากประเทศฝั่งตะวันตก พบรอยโรคชนิด interstitial opacity (เป็นเส้น ๆ) มากกว่า alveolar opacity¹¹



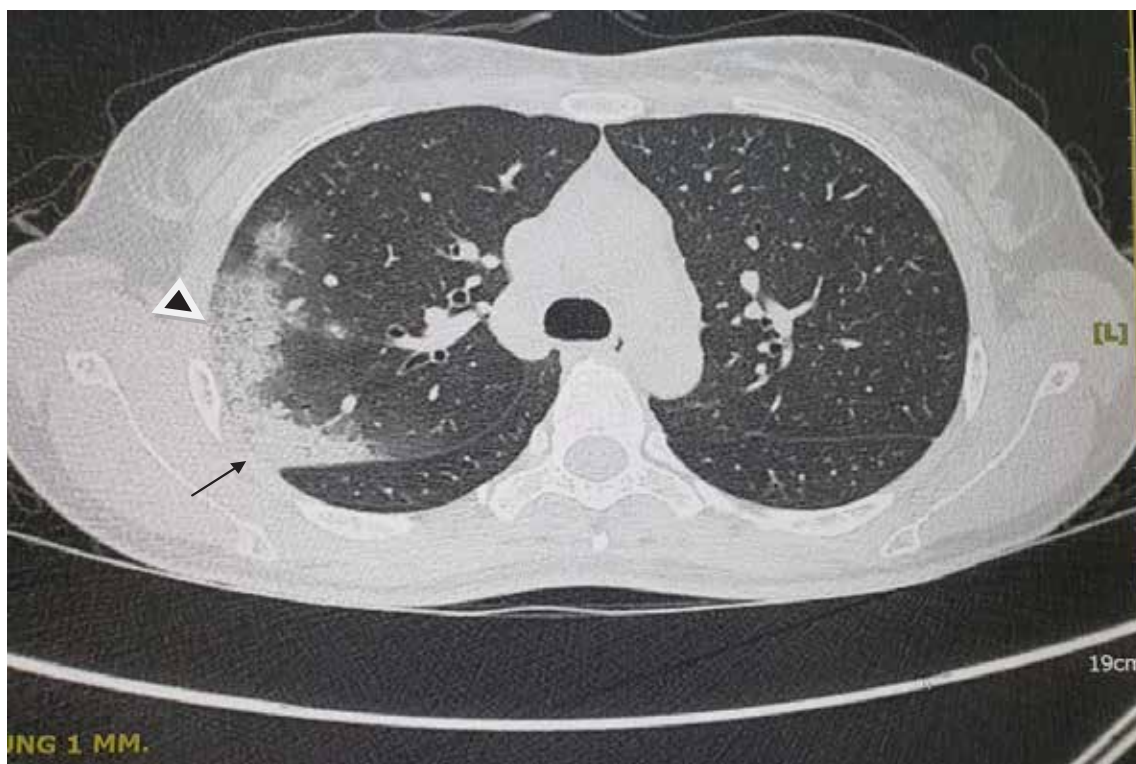
รูปที่ 1 รังสีทรวงอกแสดงรอยโรคในถุงลม (alveolar opacity) เป็นฝ้าจาง (ground glass opacity) โดยมีการกระจายอยู่ที่ปอดกลีบล่างทั้งสองข้าง (ลูกศรชี้)

ความผิดปกติในภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของปอดเป็นเช่นเดียวกับภาพรังสีทรวงอกแต่มีความไวมากกว่า โดยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ให้ความไวถึงร้อยละ 84-99 ขึ้นอยู่กับระยะเวลาการเจ็บป่วย^{3,9,12-13} ในบางรายงานจึงแนะนำให้ใช้การเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอดเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งในการคัดกรองวินิจฉัยโรคโควิด-19¹² เนื่องจากการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการเสียเวลามากกว่า นอกจากนั้นหลายสถาบันใช้การเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอดในการประเมินความรุนแรงของโรค และติดตามการรักษา¹⁴

ลักษณะของความผิดปกติในเนื้อปอดที่พบได้จากภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่พบได้บ่อยคือ GGO พบได้ ร้อยละ 28-100^{3,12,15} (รูปที่ 2) consolidation ร้อยละ 50³ (รูปที่ 3) mixed pattern ร้อยละ 49-71^{12,16} (รูปที่ 3) ที่พบได้ไม่บ่อยคือ crazy paving pattern ร้อยละ 24¹³ (รูปที่ 3) thickening of interlobular septa/reticulation (ร้อยละ 1-6)^{3,13} น้ำในช่องเยื่อหุ้มปอดพบได้น้อย (ร้อยละ 1-7)^{12-13,16} และไม่พบต่อมน้ำเหลืองกลางทรวงอกโต^{12-13,16}



รูปที่ 2 เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของปอดแสดงลักษณะ Ground glass opacity กระจายเป็นหย่อม ๆ (ลูกศรชี้) พบที่ขอบชายปอดเด่นกว่าด้านในปอด



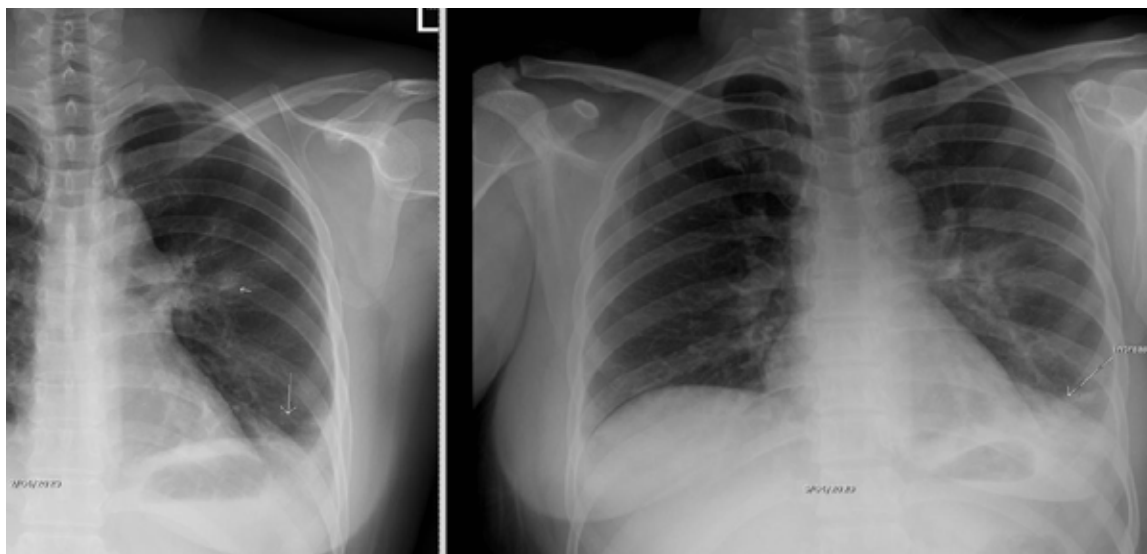
รูปที่ 3 เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของปอด แสดงลักษณะ Mixed pattern ประกอบด้วย consolidation (ลูกศรชี้) ด้านหลัง (posterior) และ crazy paving pattern (หัวลูกศร) ด้านข้าง (lateral) รอยโรคพบที่ขอบชายปอด

ตำแหน่งในปอดที่พบได้บ่อยคือ เป็นที่ขอบชายปอด ร้อยละ 67-89^{12-13,15-16} เป็นมากกว่า 1 กลีบของปอด (ร้อยละ 81-93)^{12,15} เป็นที่ปอดทั้งสองข้าง (ร้อยละ 59-91)^{12-13,15-17} พบที่ปอดส่วนหลังมากกว่าส่วนหน้า (ร้อยละ 93)^{15,18} และพบที่ปอดส่วนล่างมากกว่าส่วนบน¹⁷⁻¹⁸ กลีบปอดล่างขวาพบมากที่สุด (ร้อยละ 93)^{15-16,18}

ผู้ป่วยปอดอักเสบโควิด-19 ที่มีอาการรุนแรง มักจะพบ crazy-paving patterns (OR = 15.3, 95% CI = 2.6–89.5) (รูปที่ 3) และ air bronchogram (OR = 41.8, 95% CI = 5.9–298.4) มากกว่าผู้ป่วยปอดอักเสบโควิด-19 ที่ไม่มีอาการรุนแรง¹⁹ อย่างไรก็ตามความผิดปกติเหล่านี้สามารถพบได้ในโรคปอดอักเสบชนิดอื่นๆ^{9,20} ทำให้เอกซเรย์คอมพิวเตอร์มี

ความจำเพาะต่ำ (ร้อยละ 53-56)^{12,15} แต่ Chen และคณะ²¹ ได้ศึกษาเปรียบเทียบความผิดปกติในภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของผู้ป่วยปอดอักเสบโควิด-19 กับผู้ป่วยปอดอักเสบอื่นๆ ที่ไม่ใช่โควิด-19 พบว่า GGO และ/หรือ consolidation ที่ขอบชายปอด และขนาดของรอยโรค 1-3 ซม. พบในผู้ป่วยปอดอักเสบโควิด-19 มากกว่าผู้ป่วยปอดอักเสบอื่นๆ ที่ไม่ใช่โควิด-19 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้อง

ลักษณะสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่พบในภาพรังสีทรวงอกหรือภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของผู้ป่วยปอดอักเสบโควิด-19 คือจะมีการเปลี่ยนแปลงของความผิดปกติทั้งรูปแบบและจำนวนปอดที่เป็นมากขึ้นเรื่อยๆ และจะมากที่สุดประมาณวันที่ 6-11 หลังเริ่มป่วย^{13,17} (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 รังสีทรวงอกครั้งแรก (ซ้าย) แสดงลักษณะ Mixed ground glass opacity and reticular opacity กระจายเป็นหย่อม ๆ (ลูกศรชี้) ที่ซั้วปอดซ้าย และกลีบล่างซ้ายร่วมกับมีน้ำในช่องเยื่อหุ้มปอดซ้าย เล็กน้อย การติดตามภาพรังสีทรวงอก 3 วันต่อมา (ขวา) พบความผิดปกติมากขึ้น (ลูกศรชี้)

Pan และคณะ¹⁷ได้แบ่งระยะของความผิดปกติในภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของผู้ป่วยปอดอักเสบโควิด-19 ที่หายป่วยเป็น 4 ระยะ คือ 1. ระยะแรก (0-4 วัน) จะพบ GGO เป็นส่วนใหญ่ 2. ระยะสอง (5-8 วัน) พบ crazy paving pattern มากขึ้นพร้อมกับจำนวนเนื้อปอดที่เป็นมากขึ้น 3. ระยะสาม (9-13 วัน) ระยะนี้พบ consolidation เป็นส่วนมากและเพิ่มจำนวนเนื้อปอดที่เป็นมากที่สุด 4. ระยะสี่เข้าสู่การหาย (14 วันขึ้นไป) เริ่มมีการลดลงของ consolidation พร้อม ๆ กับจำนวนปอดที่เป็นลดลง ระยะนี้จะไม่พบ crazy paving pattern อย่างไรก็ตามพบว่ามีผู้ป่วยมีอาการและได้รับการยืนยันติดเชื้อโควิด-19 ถึงร้อยละ 5.3-10 ที่ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของปอดปกติ^{12,16,21} ซึ่งการติดตามผู้ป่วยเหล่านี้ด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จะแสดงความผิดปกติในที่สุด² ในทางกลับกันมีผู้ป่วยที่ไม่มีอาการแต่พบความผิดปกติในภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของปอด จากการติดตามผู้ป่วยกลุ่มนี้พบว่า ผู้ป่วยกลุ่มนี้จะแสดงอาการภายใน 2-6 วัน ซึ่ง GGO เป็นความผิดปกติชนิดเดียวที่พบได้ในภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์¹³

ความผิดปกติในภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของปอดในเด็กพบได้น้อยกว่าและรุนแรงน้อยกว่าผู้ใหญ่อย่างมีนัยสำคัญ^{16,22} ความผิดปกติที่พบในภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอดในเด็กส่วนใหญ่เหมือนในผู้ใหญ่ ยกเว้น bronchial wall thickening ซึ่งพบได้ในเด็กมากกว่าในผู้ใหญ่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ²²

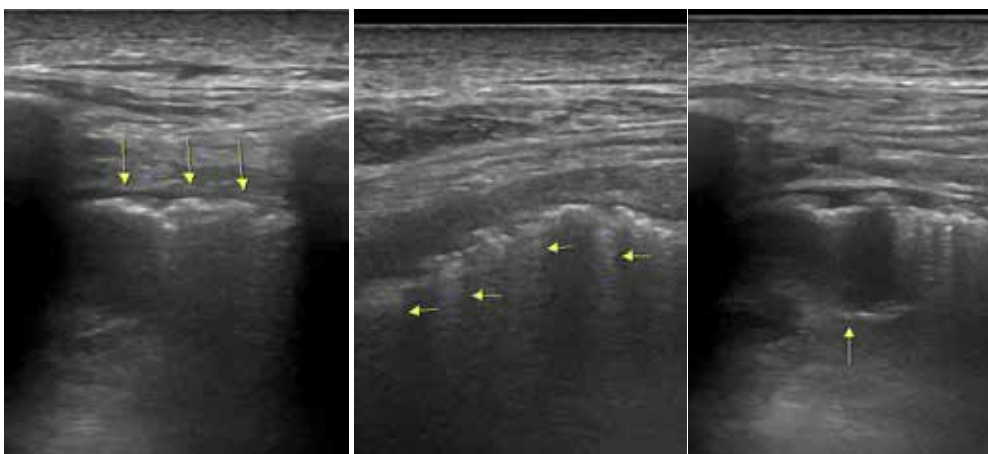
องค์กรและสมาคมทางรังสีวิทยาระดับโลกได้ออกแนวทางการรายงานผลภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอด เพื่อให้มีมาตรฐานไปในทางเดียวกัน ช่วยในสื่อสารให้เข้าใจตรงกันระหว่างรังสีแพทย์และแพทย์ ผู้ดูแลผู้ป่วยและง่ายต่อการดูแลรักษา²³⁻²⁴ นอกจากนี้บางรายงานได้นำเสนอเกณฑ์การให้คะแนนความรุนแรงของความผิดปกติในภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์นับตามสัดส่วนและจำนวนความผิดปกติที่เกิดขึ้นในเนื้อปอด พบว่าค่าคะแนนที่มากขึ้นมีความสัมพันธ์กับความรุนแรงของโรคที่มากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผู้ประพันธ์เสนอว่า ค่าคะแนนที่ 19.5 มีความไว ร้อยละ 83.3 และความจำเพาะ ร้อยละ 94 ในการบ่งบอกว่า โรคมีความรุนแรงมาก เพื่อช่วยให้การวินิจฉัยมีความรวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น¹⁸ Huang

และคณะ²⁵ เสนอรายงานที่มีการใช้ปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ มาช่วยในการคำนวณ ความผิดปกติแทนรังสีแพทย์ เพื่อลดอคติในการอ่าน ผลและมีความแม่นยำมากขึ้น

ภาพคลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasound, US)

ลักษณะของความผิดปกติในภาพคลื่นเสียง ความถี่สูง ในผู้ติดเชื้อโควิด-19 มีดังต่อไปนี้ 1. เยื่อ หุ้มปอดหนาขึ้น 2. B lines ซึ่งเป็นได้ทั้งแบบ focal,

multifocal และ confluent 3. Consolidations (รูปที่ 5) 4. การกลับมาของ A line (รูปที่ 6) เมื่อ เข้าสู่ระยะการหาย และ 5. ไม่ค่อยพบน้ำในช่อง เยื่อหุ้มปอด²⁶⁻²⁷ และเช่นเดียวกับภาพวินิจฉัยทาง รังสีวิทยาอื่น ๆ ลักษณะของความผิดปกติในภาพ คลื่นเสียงความถี่สูงนี้ไม่จำเพาะต่อโรคปอดอักเสบ จากโควิด-19 สามารถพบความผิดปกติเหล่านี้ได้ใน โรคปอดอื่น ๆ²⁸ การแปลผลจึงต้องประกอบกับอาการ ทางคลินิกเสมอ



รูปที่ 5 คลื่นเสียงความถี่สูงภาพซ้ายแสดง irregular pleural line (ลูกศรชี้) ภาพกลางแสดง multiple B lines (ลูกศรชี้) ภาพขวาแสดง subpleural consolidation (ลูกศรชี้)



รูปที่ 6 คลื่นเสียงความถี่สูงแสดง A line (ลูกศรชี้)

แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านการวินิจฉัยภาพ คลื่นเสียงความถี่สูงจากประเทศอิตาลี ซึ่งมียอด ผู้ป่วยและผู้เสียชีวิตมากเป็นอันดับต้น ๆ ของโลกได้ นำเสนอมาตรฐานวิธีการทำ US และวิธีการให้คะแนน ความรุนแรงของความผิดปกติที่พบ เพื่อให้การรายงาน ผลเป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยผู้นำเสนอให้ความเห็นว่า นอกจากภาพคลื่นเสียงความถี่สูง จะช่วยในการวินิจฉัย ได้ตั้งแต่ระยะแรกของโรคและช่วยติดตามการรักษา ได้แล้ว เครื่องคลื่นเสียงความถี่สูงเป็นอุปกรณ์ที่ราคา ไม่แพงมาก สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย และช่วยลด จำนวนบุคลากรที่ต้องเสี่ยงใกล้ชิดผู้ป่วยได้อีกด้วย²⁹

ระบบอื่น ๆ

ระบบอื่น ๆ ที่มีรายงานว่าเกี่ยวข้องกับโควิด-19 ได้แก่ ระบบประสาทส่วนกลาง Poyiadji และคณะ³⁰ จากประเทศสหรัฐอเมริกา รายงานผู้ป่วยรายแรก ที่วินิจฉัยว่าเป็น Acute necrotizing encephalopathy จาก โควิด-19 โดยภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ชนิดไม่ฉีดสารทึบรังสีมีลักษณะ symmetric hypoattenuation ที่ bilateral medial thalami ภาพจาก MRI มีลักษณะ hemorrhagic rim enhancing lesions ที่ bilateral thalami, medial temporal lobes, และ subinsular regions โดยเชื่อว่าความผิดปกติในระบบประสาทส่วนกลาง เป็นผลจาก cytokine storm ทำให้เสีย blood brain barrier โดยไม่มีเชื้อไวรัสเข้าสู่ระบบประสาทส่วนกลาง

สรุป

ภาพวินิจฉัยทางรังสีวิทยาทั้ง ภาพรังสีทรวงอก ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ และภาพคลื่นเสียงความถี่สูง มีบทบาทสำคัญทั้งในการวินิจฉัย บอกความรุนแรงของโรค ติดตามการรักษาและพยากรณ์โรค อย่างไรก็ตาม การติดตามการรักษาและพยากรณ์โรค อย่างไรก็ดี ความผิดปกติ ที่พบสามารถพบได้ในโรคปอดอักเสบอื่น ๆ การแปลผลจึงต้องประกอบกับอาการทางคลินิก และผลตรวจทางห้องปฏิบัติการเสมอ การเลือกใช้เครื่องมือทางรังสีวิทยาชนิดต่างๆ มีหลายปัจจัยให้ต้องคำนึงถึงขึ้นอยู่กับบริบทของแต่ละโรงพยาบาล

เอกสารอ้างอิง

1. Choi H, Qi X, Yoon SH, Park SJ, Lee KH, Kim JY, et al. Extension of corona virus disease 2019 (CoVID-19) on chest CT and implications for chest radiograph interpretation [Internet]. 2020 (accessed April 13, 2020). Available from: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/ryct.2020200107>
2. Zu ZY, Jiang MD, Xu PP, Chen W, Ni QQ, Lu GM, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): a perspective from China [Internet]. 2020 (accessed April 13, 2020). Available from: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200490>
3. Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W, et al. Correlation of chest CT and RT-PCR testing in coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: a report of 1014 cases [Internet]. 2020 (accessed April 16, 2020). Available from: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200642>
4. Boas G. Radiology rounds: a newsletter for referring physician. Massachusettes General Hospital Imaging [Internet]. 2020 (accessed April 16, 2020). Available from: <https://www.massgeneralimaging.org/newsletter/radrounds/april-2020/imaging-guidelines-for-covid-19-infection/>
5. Rubin GD, Ryerson CJ, Haramati LB, Sverzellati N, Kanne JP, Raoof S, et al. The role of chest imaging in patient management during the COVUD-19 pandemic: a multinational consensus statement from the Fleischner Society [Internet]. 2020 (accessed April 14, 2020). Available from: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2020201365>
6. Nair A, Rodriques JC, Edey HA, Devaraj A, Jacob J, Johnstone A, et al. A British Society of Thoracic Imaging statement: considerations in designing local imaging diagnostic algorithms for the COVID-19 pandemic. Clin Radiol. 20; 75: 329–334.

7. Raptis CA, Hammer MM, Short RG, Shah A, Sanjeev Bhalla S, Andrew J. Bierhals AJ, et al. Chest CT and coronavirus disease (COVID-19): a critical review of the literature to date. *AJR Am Roentgenol Radiol.* 2020; 215: 1–4.
8. Goh Y, Chua W, Lee JKT, Ang BWL, Liang CR, Tan CA, et al. Operational strategies to prevent coronavirus disease 2019 (COVID-19) spread in radiology: Experience from a Singapore Radiology Department after severe acute respiratory syndrome. *J Am CollRadiol.* 2020; 17(6): 717-723.
9. Rodrigues JC, Hare SS, Edey A, Devaraj A, Jacob J, Johnstone A, McStay R, et al. An update on COVID-19 for the radiologist – A British society of Thoracic Imaging statement. *Clin Radiol* 2020; 75: 323-5.
10. Wong HY, Lam HY, Fong AH, Leung ST, Chin TW, Lo CS, et al. Frequency and distribution of chest radiographic findings in COVID-19 positive patients [Internet]. 2020 (accessed April 19, 2020). Available from: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201160>
11. Weinstock MB, Echenique A, Russell JW, Leib A, Miller J, Cohen DJ, et al. Chest X-Ray findings in 636 ambulatory patients with COVID-19 presenting to an urgent care center: A normal chest X-Ray is no guarantee. *J Urgent Care Med.* 2020; 14: 13-8.
12. Wen Z, Chi Y, Zhang L, Liu H, Du K, Li Z, et al. Coronavirus disease 2019: initial detection on chest CT in a retrospective multicenter study of 103 Chinese subjects [Internet]. 2020. (accessed April 15, 2020). Available from: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/ryct.2020200092>
13. Wang Y, Dong C, Hu Y, Li C, Ren Q, Zhang X, et al. Temporal changes of CT findings in 90 patients with COVID-19 pneumonia: a longitudinal study [Internet]. 2020 (accessed April 16, 2020). Available from: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200843>
14. Zhao X, Liua B, Yua Y, Wanga X , Dub Y , Gub J, et al. The characteristics and clinical value of chest CT images of novel coronavirus pneumonia X. *Clin Radiol.* 2020; 75: 335-40.
15. Caruso D, Zerunian M, Polici M, Pucciarelli F, Polidori T, Rucci C, et al. Chest CT features of COVID-19 in Rome, Italy [Internet]. 2020 (accessed April 16, 2020). Available from: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201237>
16. Chen Z, Fan H, Cai J, Li Y, Wu B, Hou Y, et al. High-resolution computed tomography manifestations of COVID-19 in patients of difference ages. *Eur J Radiol.* 2020; 126: 108972.
17. Pan F, Ye T, Sun P, Gui S, Liang B, Li L, et al. Time course of lung changes on chest CT during recovery from 2019 novel coronavirus (COVID-19) pneumonia [Internet]. 2020 (accessed April 19, 2020). Available from: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200370>

18. Yang R, Li X, Liu H, Zhen Y, Zhang X, Xiong Q, et al. Chest CT severity score: an imaging tool for assessing severe COVID-19 [Internet]. 2020 (accessed April 19, 2020). Available from: <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200047>
19. Zhang R, Ouyang H, Fu L, Wang S, Han J, Huang K, et al. CT features of SARS-CoV-2 pneumonia according to clinical presentation: a retrospective analysis of 120 consecutive patients from Wuhan city [Internet]. 2020 (accessed April 17, 2020). Available from: <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06854-1>
20. Franquet T, Imaging of pulmonary viral pneumonia [Internet]. 2020 (accessed April 17, 2020). Available from: <https://doi.org/10.1148/radiol.11092149>
21. Chen X, Tang Y, Mo Y, et al. A diagnostic model for coronavirus disease 2019 (COVID-19) based on radiological semantic and clinical features: a multi-center study [Internet]. 2020 (accessed April 17, 2020). Available from: <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06829-2>
22. Chen A, Huang J, Liao Y, Liu Z, Chen D, Yang C, et al. Differences in clinical and imaging presentation of pediatric patients with COVID-19 in comparison with adults [Internet]. 2020 (accessed April 17, 2020). Available from: <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200117>
23. Thoracic imaging in COVID-19 infection: guidance for the reporting radiologist British Society of Thoracic Imaging version 2 [Internet]. 2020 (accessed April 16, 2020). Available from: <https://www.bsti.org.uk/covid-19-resources/covid-19-guidance-for-the-reporting-radiologist/>
24. Simpsons S, Kay FU, Abbara S, Rhalla S, Chung JH, Henry TS, et al. Radiological Society of North America Expert Consensus Statement on Reporting Chest CT Findings Related to COVID-19. Endorsed by the Society of Thoracic Radiology, the American College of Radiology, and RSNA [Internet]. 2020 (accessed April 14, 2020). Available from: <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200152>
25. Huang L, Han R, Ai T, Yu P, Kang H, Tao Q, et al. Serial quantitative chest CT assessment of COVID-19: deep learning approach [Internet]. 2020 (accessed April 15, 2020). Available from: <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200075>
26. Lomoro P, Verde F, Zerboni F, Simonetti I, Borghi C, Fachinetti, et al. COVID-19 pneumonia manifestations at the admission on chest ultrasound, radiographs, and CT: single-center study and comprehensive radiologic literature review [Internet]. 2020 (accessed April 19, 2020). Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ejro.2020.100231>

27. Peng Q, Wang X, Zhang L. Findings of lung ultrasonography of novel corona virus pneumonia during the 2019–2020 epidemic [Internet]. 2020 (accessed April 16, 2020). Available from: <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05996-6>
28. Mayo PH, Copetti R, Feller-Kopman D, Mathis G, Maury E, Mongodi S, et al. Thoracic ultrasonography: a narrative review. *Intensive Care Med.* 2019; 45: 1200–11.
29. Soldati G, Smargiassi A, Inchingolo R, Buonsenso D, Perrone T, Briganti DF, et al. Proposal for international standardization of the use of lung ultrasound for patients with COVID-19 [Internet]. 2020 (accessed April 16, 2020). Available from: <https://doi.org/10.1002/jum.15285>
30. Poyiadji N, Shahin G, Noujaim D, Stone M, Patel S, Griffith B, et al. COVID-19–associated acute hemorrhagic necrotizing encephalopathy: CT and MRI features [Internet]. 2020 (accessed April 18, 2020). Available from: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201187>

โรคโคโรนาไวรัส 2019 (COVID-19) ในด้านระบบทางเดินอาหารและตับ

รัชนิพร ชื่นสุวรรณ

สาขาวิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี

บทคัดย่อ

บทนำ ปัจจุบันโรคโคโรนาไวรัส 2019 (COVID-19) กำลังระบาดอย่างกว้างขวาง โดยในกลางเดือนเมษายน พ.ศ. 2563 พบผู้ติดเชื้อทั่วโลกมากกว่า 2,000,000 คน และเสียชีวิตมากกว่า 130,000 ราย มากกว่า 200 ประเทศทั่วโลก โดยโรค COVID-19 เกิดจากเชื้อไวรัส Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) พบครั้งแรกที่เมืองอู่ฮั่น มณฑลหูเป่ย์ สาธารณรัฐประชาชนจีน ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2562 และหลังจากนั้นได้มีการระบาดไปเกือบทั่วโลก โดยอัตราทุพพลภาพ และการเสียชีวิตพบในมากกว่ากลุ่มการติดเชื้อโคโรนาไวรัสที่ระบาดก่อนหน้านี้คือ โรค SARS (8,098 คน ติดเชื้อ 774 คน เสียชีวิต) และ MERS (2,458 คน ติดเชื้อ 848 คนเสียชีวิต¹ จากข้อมูลแรกจากประเทศจีนในผู้ป่วย 72,314 ราย พบว่า ร้อยละ 81 จะมีอาการเพียงเล็กน้อยหรือไม่รุนแรง ร้อยละ 14 จะมีอาการรุนแรง เช่น มีอาการเหนื่อย และ ภาวะปอดอักเสบ ร้อยละ 5 จะมีอาการรุนแรงมากจนถึงมีภาวะอวัยวะล้มเหลวได้ ส่วนอัตราการตายปัจจุบันอยู่ที่ประมาณ ร้อยละ 2-3² การศึกษาเดียวกันยังพบว่านอกเหนือจากอาการแสดงทางระบบทางเดินหายใจแล้ว ผู้ป่วย COVID-19 ยังมีอาการแสดงทางระบบทางเดินอาหารและตับเช่นเดียวกัน ดังนั้นโรคจึงสามารถติดต่อทางการสัมผัสอุจจาระเช่นกัน

วัตถุประสงค์ เพื่อทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการติดเชื้อ COVID-19 ในด้านต่าง ๆ ได้แก่อาการแสดงในระบบทางเดินอาหารและตับ fecal oral transmission และการป้องกันการติดเชื้อในห้องส่งกลักระบบทางเดินอาหาร

วิธีการ ทบทวนวรรณกรรมที่ตีพิมพ์จากฐานข้อมูล PubMed, Ovid, medRxiv จนถึง 20 เมษายน 2020

สรุป SARS-CoV-2 เป็นภัยคุกคามร้ายแรงของมนุษยโลก โดยในช่วงแรก ๆ ของการระบาดอาการหลักที่นำมาสู่การคัดกรองคืออาการทางเดินหายใจ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อมีข้อมูลมากขึ้นอาการทางด้านทางเดินอาหารก็พบได้ มีรายงานการตรวจพบอนุภาคของไวรัสในอุจจาระแม้ว่าผลการตรวจในทางเดินหายใจจะเป็นลบแล้ว ดังนั้นการรณรงค์ป้องกันการแพร่ระบาดผ่านทาง fecal oral transmission มีความสำคัญอย่างยิ่งยวด และนำมาซึ่งการพัฒนาการรักษาใหม่ ๆ ที่มุ่งเน้นที่ระบบทางเดินอาหารในอนาคตอีกด้วย

คำสำคัญ โรคโคโรนาไวรัส 2019 อาการแสดงในระบบทางเดินอาหารและตับ Fecal-oral transmission

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

รัชนิพร ชื่นสุวรรณ

สาขาวิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี
ประเทศไทย

E-mail: Rachaneeporne1@gmail.com

Coronavirus disease 2019 (COVID-19) and gastrointestinal system

Rachaneeporn Chueansuwan

Division of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Burapha University

Abstract

Introduction Currently, Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) is spreading widely. As of April 2020, more than 2,000,000 people were infected and more than 130,000 deaths in over 200 countries around the world. The morbidity and mortality associated with COVID-19 exceeds previous coronavirus infection outbreaks including SARS (8,098 infections, 774 deaths) and MERS (2,458 infections, 848 deaths)¹. An initial analysis of 72,314 cases from China revealed that an about 81% of infections are characterized as mild, 14% are severe, and 5% are critical, with an overall fatality rate of 2.3%². The same study also reported that in addition to symptoms and contract through the respiratory system, COVID-19 patients can have gastrointestinal and liver symptoms, as well as to be able to contract through contaminated feces into the mouth. Therefore, in addition to symptoms and contact through the respiratory system, COVID-19 patients can also have gastrointestinal and liver symptoms, as well as to be able to contact through contaminated feces into the mouth. In this review article, we summarized the published literatures to date concerning gastrointestinal manifestations of COVID-19 infection.

Objective To review and summarized the published literatures to date concerning different aspects of COVID-19 infection including gastrointestinal manifestations the role of fecal–oral transmission; and prevention/control infection in the digestive endoscopy room.

Method Review and summarize the published literatures to date from PubMed, Ovid, medRxiv Data sources up to 20 April 2020

Conclusion SARS-CoV-2 is a serious threat to human health worldwide due to its strong human-to-human transmission ability. In the early days of the disease outbreak, medical staff focused their main attention on screening for respiratory symptoms. However, as the disease progresses and the disease understanding unfolds, digestive symptoms related to COVID-19 have also been identified. A recent case series in China has confirmed that SARS-CoV-2 nucleic acid which has turned negative in throat swabs can still be detected in the feces. It is predictive and sensible to take early steps to prevent fecal–oral transmission both in the hospital and in the community. More importantly, efforts should be made to formulate the clinical protocols and develop antiviral drugs targeting the digestive system in the future.

Keywords Coronavirus disease 2019 (COVID-19), SARS-CoV-2, Gastrointestinal manifestations, Fecal–oral transmission

Corresponding author Rachaneeporn Chueansuwan
Division of Internal Medicine, Faculty of Medicine,
Burapha University Chonburi, Thailand
E-mail: Rachaneeporne1@gmail.com

บทนำ

ปัจจุบันโรคโควิด-19 (COVID-19) กำลังระบาดอย่างกว้างขวาง โดยในกลางเดือนเมษายน พ.ศ. 2563 พบผู้ติดเชื้อทั่วโลกมากกว่า 2,000,000 คน และเสียชีวิตมากกว่า 130,000 ราย มากกว่า 200 ประเทศทั่วโลก โดยโรค COVID-19 เกิดจากเชื้อไวรัส Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) พบครั้งแรกที่เมืองอู่ฮั่น มณฑลหูเป่ย์ สาธารณรัฐประชาชนจีน ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2562 และหลักจากนั้นได้มีการระบาดไปเกือบทั่วโลก ไวรัสโคโรนา เป็นไวรัสมีเปลือกหุ้ม (enveloped positive sense RNA virus) โดยมีขนาดตั้งแต่ 60-140 นาโนเมตร และมีรูปร่างลักษณะคล้ายมงกุฎจากการดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน จึงเป็นที่มาของชื่อ³ เป็นกลุ่มของเชื้อไวรัสที่สามารถก่อให้เกิดโรคต่อระบบทางเดินหายใจในคน ซึ่งไวรัสในกลุ่มนี้มีหลายสายพันธุ์โดยการติดเชื้อส่วนใหญ่ มักมีอาการแสดงไม่รุนแรง มักเป็นเพียงไข้หวัด และสามารถหายได้เอง แต่ในบางสายพันธุ์อาจก่อให้เกิดอาการรุนแรงเป็นปอดอักเสบได้ เช่น โรคติดเชื้อไวรัสทางเดินหายใจตะวันออกกลาง (เมอร์ส) หรือ โรคซาร์ (SARS) เชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่นั้น อยู่ในสกุล Betacoronavirus เหมือนกับเชื้อไวรัสที่เคยมีการระบาดมาก่อนหน้านี้แล้วได้แก่ เมอร์ส หรือ โรคซาร์ และจากการศึกษาทางพันธุกรรมพบว่า มีลักษณะคล้ายกับ เชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ในค้างคาว จึงคาดว่า เชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่นั้นน่าจะติดจากค้างคาวมาสู่คน⁴

กลไกการก่อโรค

เชื้อไวรัส Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) ซึ่งเป็น positive-sense single-stranded RNA virus ที่เชื่อว่ามีต้นกำเนิดจากไวรัสที่ติดอยู่ในสัตว์ โดยมีการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมจนสามารถติดต่อกับสัตว์

มาสู่คน สำหรับการติดต่อของเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ในมนุษย์นั้น ยังอยู่ในระหว่างการศึกษา แต่ปัจจุบันคาดว่า ในช่วงการระบาดขณะนี้เป็นการติดต่อจากคนสู่คน (person to person) เป็นหลักโดยติดต่อผ่านระบบทางเดินหายใจ ผ่านละอองจากการไอ และจาม (respiratory droplet transmission) น้ำมูก น้ำลาย โดยเมื่อมีการสัมผัสกับสารคัดหลั่งของผู้ป่วยที่ไอหรือจาม ผ่านการขี้น้ำ (เชื้อผ่านเยื่อบุตา) สัมผัสใบหน้า และปาก เป็นช่องทางหลักในการติดต่อ ซึ่งเป็นลักษณะเดียวกับ การติดเชื้อไข้หวัดใหญ่ (influenza) ส่วนการติดต่อผ่านทางอากาศที่เกิดฝอยละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 5 ไมครอน (airborne precaution) นั้นอาจสามารถพบได้แค่บางกรณีที่เกิดจากหัตถการทางการแพทย์บางอย่างที่ทำให้เกิดการฟุ้งกระจาย เป็นละอองฝอยเป็นส่วนใหญ่⁵ ซึ่งระยะของ aerosol generating ได้เร็วถึง 8 เมตรต่อวินาที ไกลได้ถึง 2 เมตร นอกจากนี้ยังพบว่าไวรัสจะสามารถอยู่ใน aerosol droplet ได้นานเป็นชั่วโมง (ได้ถึง 3 ชั่วโมง) และอยู่บนพื้นสัมผัสแบบเรียบได้นานหลายวันโดยเฉพาะโลหะ (ได้ถึง 3 วัน)⁵

เมื่อไวรัส SARS-CoV-2 เข้าสู่ร่างกายจะไปจับกับเซลล์ผ่าน angiotensin converting enzyme 2 (ACE2) receptor ซึ่งนอกจากจะพบมากในปอดและเซลล์เยื่อบุทางเดินหายใจแล้ว ACE2 receptor ยังพบมากในเซลล์เยื่อบุผิวทางเดินอาหารและเยื่อบุผิวท่อน้ำดีอีกด้วย⁶⁻⁸ โดยมีหลักฐานว่า ไวรัส SARS-CoV-2 สามารถเข้าสู่เซลล์ และแบ่งตัวในเซลล์เยื่อบุผิวทางเดินอาหารได้ ดังนั้น นอกจากอาการและการติดต่อผ่านระบบทางเดินหายใจแล้ว ผู้ป่วย COVID-19 ยังสามารถมีอาการทางระบบทางเดินอาหารและตับ ตลอดจนสามารถติดต่อผ่านอุจจาระที่ปนเปื้อนมาเข้าปาก (fecal-oral route) ได้อีกด้วย^{6,7} โดยสามารถตรวจพบ viral RNA ได้จากอุจจาระ (stool หรือ rectal swab specimen) ใน 30-75% ของผู้ป่วย^{6,8-11} โดยสามารถตรวจพบในอุจจาระได้ตั้งแต่วันแรก ๆ ของโรค โดย

พบตั้งแต่ 1-16 วัน พร้อมกับทางเดินหายใจ (จาก nasal swab specimen) และมีโอกาสพบมากขึ้นในวันหลัง ๆ ของโรค ซึ่งอาจพบยาวนานกว่าทางเดินหายใจ โดยอย่างน้อย 20-25% ของผู้ป่วย COVID-19 ที่มีอาการดีขึ้น และตรวจไม่พบ viral RNA ในทางเดินหายใจแล้ว ยังสามารถตรวจพบ viral RNA ในอุจจาระของผู้ป่วยได้ต่อไปอีกระยะเวลาหนึ่ง โดยเฉลี่ยสามารถพบได้ 2-5 วัน หลังจากที่ได้ nasal swab specimen เป็นลบแล้ว^{8,10} ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการป้องกันการแพร่กระจายของโรค COVID-19 ภายในชุมชนและโรงพยาบาล โดยเฉพาะภายในห้องส่งกลัองทางเดินอาหาร เนื่องจากไวรัส SARS-CoV-2 ที่ออกมาจากร่างกายสามารถมีชีวิตอยู่ในสิ่งแวดล้อมภายนอกบนผิวพลาสติก และสแตนเลสได้นานถึง 72 ชั่วโมง⁵ และยังมีความเป็นไปได้ที่จะเกิด droplet aerosol transmission จากอุจจาระซึ่งเกิดจากการกดชักโครก และการส่งกลัองทางเดินอาหารอีกด้วย^{7,12}

การติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่นั้นสามารถเกิดได้ในทุกเพศทุกวัย แต่จะพบมีอาการรุนแรงได้มากในผู้ป่วยที่สูงอายุและมีโรคประจำตัวร่วมด้วยได้แก่ โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง โรคปอดเรื้อรัง โรคมะเร็ง โรคไตวายชนิดเรื้อรัง และ ภาวะอ้วน โดยเฉพาะดัชนีมวลกายมากกว่าหรือเท่ากับ 30 (Body Mass Index ≥ 30) รวมไปถึงภาวะภูมิคุ้มกันต่ำจากสาเหตุต่าง ๆ และ โรคตับเรื้อรัง โดยระยะฟักตัวโดยทั่วไปอยู่ที่ 2 - 14 วัน โดยส่วนใหญ่สามารถแพร่โรคได้เมื่อมีอาการและอาการแสดงแล้วเท่านั้น (ระยะฟักตัวเฉลี่ยอยู่ที่ 5 วัน). ในแง่ความรุนแรงของการติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่นั้น จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่ร้อยละ 97.5 มักจะมีอาการภายใน 12 วัน หลังจากการสัมผัสผู้ติดเชื้อ (โดยเฉลี่ยที่ 5 วัน)¹³ ความรุนแรงของโรคนั้นโดยส่วนใหญ่จากข้อมูลจากกรมควบคุมโรคของสาธารณรัฐประชาชนจีน (Chinese Center for Disease Control and Prevention) พบว่า

ร้อยละ 81 จะมีอาการเพียงเล็กน้อยหรือไม่รุนแรง ร้อยละ 14 จะมีอาการรุนแรง เช่น มีอาการเหนื่อย และภาวะปอดอักเสบ ร้อยละ 5 จะมีอาการรุนแรงมากจนถึงมีภาวะอวัยวะล้มเหลวได้ ส่วนอัตราการตายปัจจุบันอยู่ที่ประมาณ ร้อยละ 2-3²

สำหรับ fecal-oral transmission ยังไม่มีข้อสรุปแน่ชัด แต่อย่างไรก็ตาม มีการตรวจพบอนุภาคของไวรัสในอุจจาระ และจาก anal swab^{14,15} และจะยังตรวจพบได้นานกว่าในระบบทางเดินหายใจ โดย fecal-oral transmission จะอาศัยตัวนำพา 5 อย่างหลัก คือ มือ แมลงวัน ผู้สัมผัสใกล้ชิด สารคัดหลั่งอาหาร (fingers flies field fluid food) ดังนั้นการดูแลสุขอนามัยของมือเป็นสิ่งสำคัญหลักในการลดการแพร่กระจาย¹⁶

อาการและอาการแสดงทางระบบทางเดินอาหารของ COVID-19

อาการในช่วงแรกของ COVID-19 มักมาด้วยไข้ (ร้อยละ 87.9) ไอแห้ง (ร้อยละ 67.7) อ่อนเพลีย (ร้อยละ 38.1) หอบเหนื่อย (ร้อยละ 18.6) ปวดเมื่อยตัว (ร้อยละ 14.8) เจ็บคอ (ร้อยละ 13.9) ปวดศีรษะ (ร้อยละ 13.6) คลื่นไส้ อาเจียน (ร้อยละ 5.0) น้ำมูกไหล คัดจมูก (ร้อยละ 4.8) ร่วมกับมีความผิดปกติ ในภาพถ่ายรังสีของปอด โดยอาการและอาการแสดงนั้นไม่สามารถแยกกับไวรัสทางเดินหายใจชนิดอื่น ๆ ได้ และหากมีการรุนแรงมักจะเกิดปอดอักเสบร่วมด้วย ส่วนอาการที่มีการรายงานมากขึ้น ได้แก่ อาการไม่รับรู้กลิ่น และการรับรู้กลิ่นหรือรสผิดปกติ¹⁷ การดำเนินโรค โดยอาการรุนแรงน้อยไปจนเริ่มมีอาการเหนื่อยจนต้องต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลอยู่ที่ประมาณ 7-8 วัน ในกรณีที่มีอาการรุนแรง โดยส่วนใหญ่อาการรุนแรง ได้แก่ ภาวะระบบทางเดินหายใจ โดยเฉพาะภาวะระบบทางเดินหายใจล้มเหลวแบบเฉียบพลัน ลักษณะทางภาพถ่ายรังสี ลักษณะภาพถ่ายรังสีของปอดที่สงสัยนั้นมักพบที่ประมาณ 10-12 วัน หลังจากเริ่มมีอาการ โดยลักษณะมักจะเป็นรอยโรคทั้งสองข้าง

เป็นลักษณะ ground glass opacities หรือ/ร่วมกับ consolidation เด่นบริเวณด้านล่าง และ ชายปอดทั้งสองข้าง¹⁸

แต่พบว่าผู้ป่วยส่วนหนึ่งจะมีอาการทางระบบทางเดินอาหารร่วมด้วย มีโอกาสเกิดได้ถึงร้อยละ 40¹⁹ ได้แก่ ท้องเสีย (ร้อยละ 2-36) คลื่นไส้อาเจียน (ร้อยละ 1-17) และปวดท้อง (ร้อยละ 2-6)^{7,8,20-22} ในการศึกษาขนาดใหญ่ในผู้ป่วย 1,602 คน จาก 10 การศึกษา และ case series มีรายงานคลื่นไส้อาเจียน 72 คน (ร้อยละ 4.49) ท้องเสีย 55 คน (ร้อยละ 5.6)^{23,20-22,24-29} และเมื่อมาดูในหลาย ๆ ข้อมูล (several cohort) พบว่า คลื่นไส้อาเจียนพบได้ร้อยละ 1-10 ท้องเสียพบได้ ร้อยละ 2.0-10.1^{20,22,23,30-35} โดยจะพบอาการทางระบบทางเดินอาหารได้มากขึ้นในผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรง เช่น มีปอดอักเสบต้องรักษาตัวใน ICU อาจพบเลือดออกในทางเดินอาหารเพิ่มขึ้น ในผู้ป่วยกลุ่มนี้ข้อควรระวังคือ ร้อยละ 2-10 ของผู้ป่วย COVID-19 อาจมีอาการทางระบบทางเดินอาหารนำมาก่อนเกิดอาการไข้หรืออาการทางระบบหายใจ (โดยเฉลี่ย 1-2 วัน)^{7,22,27,29} ซึ่งอาจทำให้การวินิจฉัยโรคล่าช้าหรือผิดพลาด ส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาล่าช้า ตลอดจนสามารถแพร่กระจายโรคได้มากขึ้น ซึ่งแพทย์ทางเดินอาหารต้องระมัดระวังในการดูแลผู้ป่วยกลุ่มนี้ โดยควรเพิ่มเติมการซักประวัติความเสี่ยงต่อการรับเชื้อ และมองหาลักษณะบ่งชี้ของโรค COVID-19 เช่นอาการไข้ ไอ เหนื่อย ตรวจเลือดพบ lymphopenia หรือภาพเอกซเรย์ปอดผิดปกติแบบ ground-glass หรือ interstitial infiltrations บริเวณรอบนอกของปอด เป็นต้น²⁰⁻²²

กลไกการเกิดอาการทางระบบทางเดินอาหารในผู้ป่วยโรคโควิด-19 สันนิษฐานว่าเกิดจากการที่ไวรัส SARS-CoV-2 เข้าสู่เซลล์เยื่อบุผิวทางเดินอาหารผ่าน ACE2 receptor ส่งผลให้เซลล์ทำงานผิดปกติเกิดการรั่วซึมของสิ่งแปลกปลอมภายนอกสู่เซลล์เพิ่มขึ้น⁶⁻⁸ และการดูดซึมผิดปกติ นอกจากนี้มีการศึกษาในผู้ใหญ่

พบว่า ACE2 พบมากในเซลล์ epithelial ของลำไส้ใหญ่ ที่มีติ่งเนื้อ adenoma หรือ colon cancer และพบในผู้ป่วย colitis และ inflammatory bowel disease (IBD) มากกว่า การตรวจชิ้นเนื้อจากการส่องกล้องในผู้ป่วยโรคโควิด-19 รุนแรง โดยย้อม H&E ไม่พบความผิดปกติของเซลล์ epithelium ของทางเดินอาหาร แต่พบ plasma cells และ lymphocytes infiltrations ในชั้น lamina propria ร่วมกับ interstitial edema ซึ่งเมื่อย้อมพิเศษจะตรวจพบ viral nucleocapsid protein ใน cytoplasm ของเซลล์ glandular epithelium ของ stomach, duodenum และ rectum (โดยไม่พบความผิดปกติของเนื้อเยื่อ esophagus)⁸ นอกจากนี้ยังมีรายงานผู้ป่วยที่เกิดภาวะ hemorrhagic colitis จากโรคโควิด-19³⁶ ซึ่งผู้ป่วยรายดังกล่าวมีอาการทางระบบทางเดินอาหาร (ปวดท้องและท้องเสียเป็นน้ำ) นำมาก่อนอาการปอดอักเสบ โดยต่อมาผู้ป่วยปวดท้องมากขึ้นร่วมกับถ่ายเป็นน้ำปนเลือด การตรวจ CT scan พบ severe inflammation ทั่วทั้ง colon การทำ flexible sigmoidoscopy พบ patchy areas of focal erythema without ulceration ตั้งแต่ rectum ถึง descending colon โดยการตรวจชิ้นเนื้อพบเพียง interstitial edema และไม่พบการอักเสบ หรือความผิดปกติของ epithelium ที่ชัดเจน³⁶

อาการและอาการแสดงทางตับของ COVID-19

ความผิดปกติของตับที่พบบ่อยในผู้ป่วยโรคโควิด-19 มักพบได้บ่อยกว่าอาการทางด้านทางเดินอาหาร คือการตรวจเลือดพบระดับ ALT และ AST สูงผิดปกติ ซึ่งพบได้ร้อยละ 14-53 ของผู้ป่วย^{21,22,37-39} โดยมักมีระดับสูงขึ้นไม่มาก (1-3 เท่าของ upper limit of normal (ULN) ; มีรายงานผู้ป่วย ALT สูง>1,000 IU/L แต่พบได้น้อยมาก) และสามารถกลับเป็นปกติเองโดยไม่ต้องให้การรักษาเฉพาะ โดยร้อยละ 6-18 อาจมีระดับ bilirubin สูงขึ้นเล็กน้อยร่วมด้วย^{21,37,38} ส่วนระดับ alkaline phosphatase มักอยู่ในเกณฑ์ปกติ

อาจพบระดับ GGT สูงขึ้นร้อยละ 18-54 และระดับ albumin ต่ำลงได้ โดยจะพบความผิดปกติของตับได้บ่อยขึ้นในผู้ป่วยโรคโควิด-19 ที่มีอาการรุนแรง ซึ่งสัมพันธ์กับพยากรณ์โรคที่ไม่ดี นอกจากนี้การที่ผู้ป่วยโรคโควิด-19 มีโรคตับแข็ง หรือไวรัสตับอักเสบบีเรื้อรังอยู่เดิมก็อาจมีพยากรณ์โรคที่แย่งเช่นกัน^{20,37,38} อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันยังไม่พบรายงานการเสียชีวิตจากตับวายซึ่งเกิดจากโรคโควิด-19 โดยตรงมีการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยโรคปอดอักเสบจากโรคโควิด-19 จะสามารถตรวจพบการทำงานของตับผิดปกติ (ALT, AST, GGT และ/หรือ LDH สูง) ได้บ่อยกว่าโรคปอดอักเสบจากเชื้อ mycoplasma, bacteria และไวรัสอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ⁴⁰ ดังนั้นแพทย์ผู้ดูแลควรให้ความสงสัยโรคโควิด-19 มากขึ้น กรณีพบผู้ป่วยปอดอักเสบ (ที่ยังไม่ทราบเชื้อก่อโรค) ที่มีผลเลือดการทำงานของตับผิดปกติร่วมด้วย

กลไกการของการเกิดความผิดปกติที่ตับยังไม่ทราบแน่ชัด ในเบื้องต้นคาดว่าเกิดจากการที่ไวรัส SARS-CoV-2 ทำลายตับโดยตรง (direct viral infection of hepatocyte) เกิดระบบภูมิคุ้มกันทำงานมากเกินไปจนเกิด inflammatory cytokines เพิ่มขึ้นมาทำลายตับ (immune-related injury) กลไกสุดท้ายเป็นผลจากยาที่ใช้รักษา เป็นต้น^{37,38} โดย ACE2 จะพบใน cholangiocyte (ร้อยละ 60) มากกว่าในเซลล์ตับ (ร้อยละ 3) นอกจากนี้ยังมีรายงานผู้ป่วยที่เกิดภาวะ anicteric hepatitis เป็นอาการนำของโรคโควิด-19 ได้⁴¹ โดยผู้ป่วยมาพบแพทย์ด้วยอาการปัสสาวะสีเข้มขึ้น ตรวจเลือดพบ AST 1,270 IU/L, ALT 697 IU/L, alkaline phosphatase 141 IU/L และ TB 0.6 mg/dL โดยไม่มีไข้และอาการอื่น ๆ หนึ่งวันต่อมาผู้ป่วยจึงเริ่มมีอาการไข้ปอดอักเสบ และตรวจพบเชื้อ SARS-CoV-2 เป็นบวก หลังได้รับการรักษาด้วยยา hydroxychloroquine ผู้ป่วยมีอาการและการทำงานของตับดีขึ้นไม่ได้ปรับยาใด ๆ ที่รับประทานอยู่เดิม

ดังนั้นในการดูแลผู้ป่วยโรคโควิด-19 นอกจากความผิดปกติของตับจากตัวโรคเอง เรายังต้องวินิจฉัยแยกโรคตับจากสาเหตุอื่นด้วยเสมอ โดยเฉพาะจากยาและไวรัสตับอักเสบบี มีรายงานการตรวจชิ้นเนื้อตับ ในผู้ป่วยที่เสียชีวิตจากโรคโควิด-19 พบลักษณะซึ่งไม่เฉพาะเจาะจงคือ moderate microvascular steatosis และ mild lobular/portal inflammatory activity⁴² ทั้งนี้ American Association for the Study of Liver Diseases (AASLD) แนะนำให้ติดตามการทำงานของตับในผู้ป่วยโรคโควิด-19 ทุกราย โดยเฉพาะในรายที่มีอาการรุนแรงและได้รับยาต้านไวรัส (การตรวจพบความผิดปกติของตับ เช่น ALT สูง < 3 เท่าของ ULN ไม่ใช่ข้อห้ามในการใช้ยาต้านไวรัส) นอกจากนี้แนะนำให้หลีกเลี่ยงการตรวจที่ต้องเคลื่อนย้ายผู้ป่วย เช่น อัลตราซาวด์และ CT/MRI โดยไม่จำเป็น

การวินิจฉัยเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่

ปัจจุบันในประเทศไทยนั้น ยังใช้เกณฑ์การวินิจฉัยของแนวทางเวชปฏิบัติ การวินิจฉัยดูแลรักษา และป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาล โดยกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ร่วมกับคณาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ จากคณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยต่าง ๆ โดยผู้ป่วยที่ต้องสงสัย จะมีอาการใช้ร่วมกับอาการทางเดินหายใจ เช่น ไอ จาม มีน้ำมูก เหนื่อยหอบ และมีประวัติความเสี่ยง โดยการเก็บส่งตรวจจากระบบทางเดินหายใจไปตรวจด้วยวิธีการตรวจหาสารพันธุกรรมด้วยเทคนิค reverse-transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) ซึ่งปัจจุบันถือว่าเป็นวิธีการตรวจมาตรฐานที่สุดและใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลก ส่วนวิธีการตรวจโดยหาแอนติบอดีในเลือดนั้น ยังรอการศึกษาต่อไปเพื่อดูความแม่นยำและความถูกต้องต่อไป

การรักษา

ปัจจุบันการรักษาหลักนั้นยังเป็นการรักษาแบบประคับประคอง และการรักษาตามอาการเป็นหลัก เนื่องจากการติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่นั้น นั้นถือว่าเป็นโรคใหม่ ข้อมูลการรักษานั้นยังมีข้อจำกัดในแง่การศึกษาทางคลินิก ดังนั้นปัจจุบันการรักษาด้วยยาโดยส่วนใหญ่จะอิงข้อมูลมาจากการรักษาโรคติดเชื้อไวรัสทางเดินหายใจตะวันออกกลาง (เมอร์ส) หรือโรคซาร์ (SARS) โดยยาที่ใช้รักษาในปัจจุบัน ได้แก่ chloroquine, hydroxychloroquine, lopinavir/ritonavir, ribavirin, interferon- α , interferon- β , remdesivir, favipiravir และ anticytokine หรือ immunomodulatory agents

ผลข้างเคียงเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารและตับจากยารักษา COVID-19

ในปัจจุบันมียาต้านไวรัสและยาต้านการอักเสบหลายชนิดที่ใช้รักษาผู้ป่วยโรคโควิด-19 เช่น remdesivir, favipiravir, chloroquine/hydroxychloroquine (CQ/HCQ), azithromycin, lopinavir-ritonavir (LPV/r), darunavir-ritonavir (DRV/r) และ tocilizumab ซึ่งยาเหล่านี้สามารถทำให้เกิดผลข้างเคียงต่อระบบทางเดินอาหารและตับได้บ่อยพอสมควร

โดยผลข้างเคียงระบบทางเดินอาหารสามารถพบได้จากยาทุกตัว โดย LPV/r และ DRV/r จะพบบ่อยที่สุด (ท้องเสียร้อยละ 9-16, ปวดท้อง ร้อยละ 4-8, เบื่ออาหาร ร้อยละ 2 และคลื่นไส้อาเจียน ร้อยละ 2-4; ความรุนแรงระดับตั้งแต่ปานกลางขึ้นไปจากการศึกษาในผู้ป่วย HIV) ซึ่งข้อมูลการ Randomized control trial (RCT) ในผู้ป่วยโรคโควิด-19 รุนแรง พบว่า ร้อยละ 14 ของผู้ที่ได้รับยา LPV/r ต้องหยุดยาก่อนกำหนดเนื่องจากผลข้างเคียงต่อระบบทางเดินอาหาร³⁹ ส่วน remdesivir พบท้องเสียร้อยละ 9, favipiravir พบ

ท้องเสีย ร้อยละ 6-9, ปวดท้อง ร้อยละ 2-4 และคลื่นไส้อาเจียน ร้อยละ 14

สำหรับผลข้างเคียงต่อดัชนีที่พบบ่อยคือ ตับอักเสบ ซึ่งสามารถพบภาวะตับอักเสบ ได้จาก ยาทุกตัว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง tocilizumab (ร้อยละ 22-36 มี ALT/AST สูงขึ้น 3-5 เท่าของ ULN ร้อยละ 1-2 พบว่ามี ALT/AST สูงขึ้นมากกว่า 5 เท่าของ ULN) ยา LPV/r (ร้อยละ 5-6 มี ALT/AST สูงขึ้น 3-5 เท่าของ ULN และร้อยละ 4 มี ALT/AST สูงขึ้นมากกว่า 5 เท่าของ ULN) และยา DRV/r (ร้อยละ 7-9 มี ALT/AST สูงขึ้น 3-5 เท่าของ ULN ซึ่งร้อยละ 3 มี ALT/AST สูงขึ้นมากกว่า 5 เท่าของ ULN) ยา Remdesivir พบภาวะตับอักเสบได้ร้อยละ 23 ในนั้นพบถึง ร้อยละ 4 ที่ต้องหยุดการรักษาเนื่องจากผลข้างเคียงต่อดัชนี ส่วน ยา favipiravir พบภาวะตับอักเสบได้ร้อยละ 6-11 (ความรุนแรงน้อย) และ CQ/HCQ เกิดภาวะตับอักเสบ น้อยที่สุด โดยทั่วไปการเกิดภาวะตับอักเสบ จากยาด้านไวรัส มักไม่รุนแรง และสามารถให้ยาต่อไปได้ (กรณีจำเป็นต้องใช้ยา) อย่างไรก็ตาม ในรายที่ตับอักเสบรุนแรง เช่น ALT/AST สูงขึ้น >5 เท่า ของ ULN และ/หรือมีภาวะเหลืองร่วมด้วยอาจจำเป็นต้องหยุดยา อีกข้อควรทราบเกี่ยวกับยาที่ใช้ในผู้ป่วยโรคโควิด-19 คือ เรื่อง drug-drug interactions (DDI) โดยยาด้านไวรัส ที่มีโอกาสเกิด DDI ได้มาก ได้แก่ LPV/r และ DRV/r ซึ่งเป็น potent CYP3A inhibitor และ CQ/HCQ ซึ่งเป็น moderate CYP2D6 และ P-gp inhibitor โดยตัวอย่าง DDI ที่ควรระวังซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับแพทย์ระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ การให้ LPV/r ร่วมกับ ยากลุ่ม statins หรือ ยาด้านเชื้อรา กลุ่ม azoles บางตัวจะทำให้ระดับยา statins และ azoles สูงขึ้น และอาจเกิดผลข้างเคียงมากขึ้น (ห้ามใช้ simvastatin หรือ lovastatin ร่วมกับ LPV/r หรือ DRV/r) หรือ การใช้ยาลดอาการอาเจียน เช่น domperidone และ ondansetron ในผู้ป่วยที่ได้รับยา LPV/r, DRV/r หรือ CQ/HCQ จะทำให้มีโอกาสเกิด QT prolongation

มากขึ้น ซึ่งอาจเกิดหัวใจเต้นผิดจังหวะ นอกจากนี้ยาลดกรดกลุ่ม antacids จะลดการดูดซึมของยา CQ/HCQ ได้ และการให้ยา favipiravir ร่วมกับ paracetamol จะทำให้ระดับ paracetamol เพิ่มขึ้น 1.8 เป็นต้น

การดูแลรักษาผู้ป่วยโรคทางเดินอาหารและตับในช่วงที่มีการระบาดของ COVID-19

แนะนำให้ผู้ป่วยดูแลป้องกันตัวเองจากการติดเชื้อ โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ได้รับยากดภูมิคุ้มกันและผู้ป่วยโรคตับรุนแรง ควรนัดติดตามผู้ป่วยที่โรงพยาบาลเท่าที่จำเป็น และหลีกเลี่ยงการทำหัตถการที่ไม่เร่งด่วน โดยทั่วไปไม่มีความจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนการรักษาที่ผู้ป่วยได้รับอยู่แล้ว รวมทั้งยากดภูมิคุ้มกัน แต่แนะนำให้ไม่ควรเริ่มยากดภูมิคุ้มกันชนิดใหม่ช่วงนี้ถ้าไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน กรณีที่ผู้ป่วยโรคทางเดินอาหารและตับเป็นโรคโควิด-19 โดยทั่วไปไม่มีความจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนยาที่ผู้ป่วยได้รับอยู่แล้ว แต่ให้พิจารณาเรื่อง DDI หลีกเลี่ยงยา NSAIDs โดยสามารถลดใช้ด้วย paracetamol ขนาดไม่เกิน 2 กรัม/วัน (พิจารณาเป็นพิเศษกรณีใช้ร่วมกับยา favipiravir) สำหรับผู้ป่วยเปลี่ยนตับหรือ AIH ที่ได้รับยากดภูมิคุ้มกัน เช่น systemic steroids, azathioprine, MMF และ calcineurin inhibitors อาจพิจารณาลดขนาดลง (โดยเฉพาะ ถ้ามี lymphopenia หรืออาการโรคโควิด-19 แย่ลง) แต่ไม่ควรหยุดยากดภูมิคุ้มกันทันที สำหรับผู้ป่วย IBD ที่โรคสงบอยู่ในระยะ maintenance อาจพิจารณาหยุดยากดภูมิคุ้มกัน หรือยา biologic ชั่วคราวได้

การป้องกันและควบคุมโรค หัตถการทางห้องส่องกล้อง

การส่องกล้องทางเดินอาหารถือเป็นหัตถการที่เป็น Aerosol-generating procedure (AGP) ทำให้มีความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายโรค ทำให้มีการฟุ้งกระจายของเชื้อขณะทำการหัตถการ สามารถพบเชื้อใน

น้ำลายหรืออุจจาระ ปนเปื้อนขณะที่ทำการหัตถการ โดยพบอยู่บนหมอน ชุดผู้ป่วย ผ้าคลุมเตียงของผู้ป่วย ห้องที่ทำหัตถการ⁴³ หลังจากทำการหัตถการเสร็จได้อีกด้วย ดังนั้นในกลุ่มที่เป็น elective procedure แนะนำให้เลื่อนการตรวจออกไปก่อนในช่วงที่มีการระบาดของโรค⁴⁴ ส่วนในกลุ่มผู้ป่วยที่มีความจำเป็นต้องทำการตรวจแนะนำดังนี้

ขั้นแรกคือ การซักประวัติความเสี่ยงของผู้ป่วยอันประกอบด้วย

1. ประวัติการเดินทางไปในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง ในช่วง 14 วันที่ผ่านมาหรือไม่
2. ประวัติการสัมผัสใกล้ชิดกับผู้ป่วยโรคโควิด-19 ในช่วง 14 วันที่ผ่านมาหรือไม่
3. มีอาการที่เข้าได้กับโรคโควิด-19 หรือไม่ อันได้แก่ ไข้ ไอ หายใจหอบเหนื่อย และอาการทางด้านระบบทางเดินอาหารที่เข้าได้
4. ประวัติการเดินทาง และ โรคประจำตัวของสมาชิกในครอบครัว

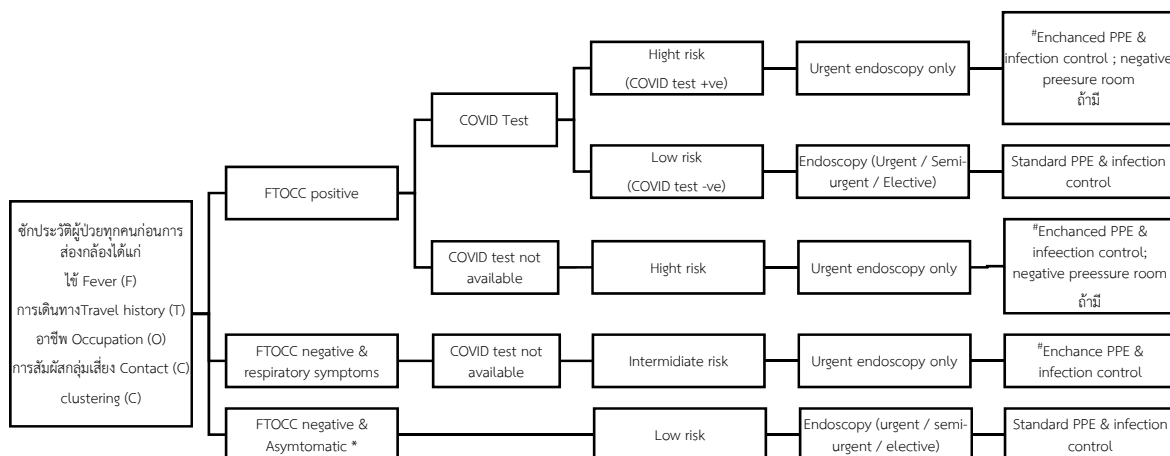
ต่อมาควรมีการตรวจอุณหภูมิร่างกายของผู้ป่วยก่อนจะเริ่มทำการหัตถการ ในระหว่างที่ผู้ป่วยอยู่ในศูนย์ส่องกล้องควรมีการเว้นระยะห่างอย่างน้อย 6 ฟุต ส่วนผู้ที่ทำการส่องกล้องควรใช้บุคลากรให้น้อยและควรเป็นผู้ที่ชำนาญที่สุด มีการแต่งกายที่เหมาะสม รวมทั้งควรเรียนรู้และฝึกซ้อมการใส่และการถอดชุด Personal Protective Equipment (PPE) ให้ถูกต้องก่อนปฏิบัติงานจริง ใช้ระบบคู่หู (buddy system) เพื่อตรวจสอบและป้องกันการผิดพลาดขณะปฏิบัติงานจริง ในผู้ป่วยที่เป็นกลุ่มเสี่ยง หรือในผู้ป่วยโรคโควิด-19 ควรทำการส่องกล้องในห้องความดันลบ หรือ ใน cohort ward ในกรณีที่ไม่มียังห้องความดันลบ ส่วนในรายที่มีความจำเป็น ต้องให้ปฏิบัติดังนี้

1. ใช้ชุด personal protective equipment (PPE) (รูปที่ 1) ประกอบด้วย หน้ากากพิเศษ เช่น N95, FFP2/FFP3, CAPR, ชุดกาวน์ที่ใช้แล้วทิ้งและกันน้ำได้ ถุงมือ หมวกคลุมผม ซึ่งใช้แล้วทิ้ง แวนตาป้องกัน

อุปกรณ์สวมทึบรองเท้าในกลุ่มที่เสี่ยงสูงและปานกลาง (รูปที่ 2) ต้องล้างมือและกำจัดเชื้อโรค ทั้งตอนใส่และถอดชุด PPE

2. ถ้าต้องใส่ท่อช่วยหายใจ การใส่และการถอดควรทำโดยวิสัญญีแพทย์ โดยทีมแพทย์และบุคลากรด้านส่องกล้องทางเดินอาหารไม่ควรอยู่ในห้องขณะใส่และถอดท่อช่วยหายใจ ห้องหัตถการควรได้รับการ

ทำความสะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อทั้งก่อนและหลังทำหัตถการ ซึ่งน้ำยาฆ่าเชื้อส่วนใหญ่สามารถฆ่าเชื้อไวรัสนี้ได้ส่วนการล้างทำความสะอาดกล้องส่องทางเดินอาหารแบบมาตรฐานนั้นเพียงพอในการฆ่าเชื้อไวรัส แต่ควรเพิ่มขึ้น ตอนพิเศษก่อนการล้าง เพื่อป้องกันการเกิด AGP ที่อาจจะมีอันตรายต่อบุคลากรที่ล้างกล้อง

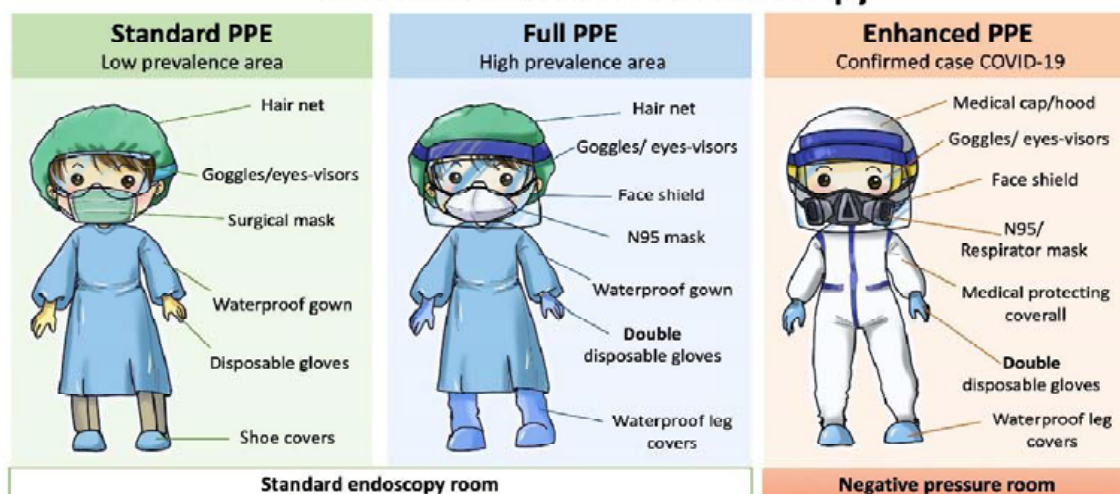


รูปที่ 1 แสดงขั้นตอนการคัดกรองผู้ป่วยก่อนทำการส่องกล้องในช่วงที่โรคโควิด-19 ระบาด (ดัดแปลงจากเอกสารอ้างอิงที่ 45)

3. สำหรับผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่ำและไม่มีประวัติเสี่ยง และมีความจำเป็นที่ต้องได้รับการส่องกล้อง ชุด PPE ประกอบด้วย Surgical mask, อุปกรณ์ป้องกันดวงตา, ชุดกาวน, ถุงมือ นอกจากนี้การ

ติดตามผู้ป่วยหลังจากทำการส่องกล้องก็มีความจำเป็นอย่างยิ่งยวด โดยติดตามที่วันที่ 7 และ 14 หลังการส่องกล้องว่า มีอาการที่เข้าได้กับ COVID 19 หรือไม่⁴⁵

Recommended PPE for Endoscopy



รูปที่ 2 ชุด personal protective equipment (PPE) 3 ประเภทโดยแยกใช้ตามสถานะภาพการติดเชื้อของผู้ป่วย (ดัดแปลงจาก คำแนะนำของแพทยสมาคมส่องกล้องทางเดินอาหารไทย)

การป้องกันการติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่

โดยดัดแปลงคำแนะนำจาก ข้อมูลสำหรับการ ป้องกันตนเองจากไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข¹⁸

การล้างมือ - Normal hand washing การล้างมือเพื่อขจัดสิ่งสกปรกต่าง ๆ เหงื่อ ไขมันที่ออกมาตามธรรมชาติ และลดจำนวนเชื้อโรคที่อาศัยอยู่ชั่วคราวบนมือ การล้างมืออย่างถูกวิธีต้องล้างด้วยสบู่ ใช้เวลาในการฟอกมือนานประมาณ 15-20 วินาที

การล้างมือด้วยแอลกอฮอล์เจล (alcohol gel) ใช้ในกรณีรีบด่วน ไม่สะดวกในการล้างมือด้วยน้ำ โดยมือต้องไม่ปนเปื้อนสิ่งสกปรก หากปนเปื้อนต้องใช้การล้างมือด้วยน้ำและสบู่ ให้ทำความสะอาดมือด้วยแอลกอฮอล์เจล การล้างมือด้วยแอลกอฮอล์เจลประมาณ 10 มิลลิลิตร ใช้เวลา ประมาณ 20-30 วินาที

การสวมใส่หน้ากากอนามัย ควรให้ด้านสีเข้มออกด้านนอกเสมอ คลุมให้ปิดจมูก ปาก คาง คล้องหู ขยับให้พอดีกับใบหน้า กดลดขอบบนให้สนิทกับสันจมูก โดยเปลี่ยนทุกวันและทิ้งลงในภาชนะที่มีฝาปิดเพื่อป้องกัน การติดเชื้อ ทั้งจากตนเองและผู้อื่น

การไอ จาม ที่ถูกวิธี เมื่อรู้สึกว่าจะไอ จาม ควรหากระดาษทิชชู มาปิดปาก เพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อโรคกระจาย แล้วนำไปทิ้งในถังขยะปิดให้เรียบร้อย หากไม่มีกระดาษทิชชูควรใช้การไอ จามใส่ข้อศอกโดยยกแขนข้างใดข้างหนึ่งมาจับไหล่ตัวเองฝั่งตรงข้าม และยกมุมข้อศอกปิดปากและจมูกตนเองก่อนจาม ไอทุกครั้งไม่ควรไอ จามใส่มือ หลังจากไอ จามเสร็จแล้วควรรับล้างมือให้สะอาดทุกครั้งด้วยสบู่ หรือแอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อเพื่อกำจัดเชื้อโรคไม่ให้แพร่กระจาย

Social distancing ไม่ใกล้ชิดกับผู้มีอาการของโรค ระบบทางเดินหายใจ เช่น ไอ จาม และรักษาระยะห่างอย่างน้อย 1-2 เมตร เพื่อให้พ้นระยะ

การสัมผัสละอองเสมหะ (ถ้าหากจำเป็นต้องใกล้ชิด ต้องสวมเครื่องป้องกัน ตา จมูก ปาก และล้างมือ) หลีกเลี่ยงการไปในสถานที่ที่ผู้คนหนาแน่น เช่น โรงหนัง ห้างสรรพสินค้า ศูนย์อาหาร สถานีขนส่ง สนามบิน สถานีรถไฟ เป็นต้น และเมื่อมีอาการป่วย หยุดงานพักที่บ้าน self-quarantine

ความรับผิดชอบต่อสังคมเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโรค ปิดจมูกและปาก เมื่อ ไอ จาม อยู่บ้าน ไม่ไปทำงาน เมื่อป่วยด้วยโรคที่ติดต่อได้ง่าย กักกันตัวเองเมื่อกลับจากพื้นที่ที่มีการระบาดของโรค อย่างต่อเนื่อง เปิดเผยข้อมูลการเดินทางหรือพฤติกรรมเสี่ยงกับ แพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่สาธารณสุข ปฏิบัติตาม พ.ร.บ.โรคติดต่อ พ.ศ. 2558 และคำแนะนำของเจ้าพนักงานควบคุมโรคติดต่ออย่างเคร่งครัด

สรุป

SARS-CoV-2 เป็นภัยคุกคามร้ายแรงของมนุษยโลก เนื่องจากการติดต่อเกิดได้ง่าย โดยในช่วงแรก ๆ ของการระบาดอาการหลักที่นำมาสู่การคัดกรองคือ อาการทางเดินหายใจแต่อย่างไรก็ตาม เมื่อมีข้อมูลรายงานมากขึ้นพบว่า อาการทางด้านทางเดินอาหารก็พบได้บ่อยเช่นกัน โดยในบางรายเป็นอาการนำก่อนจะมีอาการทางระบบทางเดินหายใจด้วยซ้ำ และมีรายงานการตรวจพบอนุภาคของไวรัสในอุจจาระแม้ว่าผลจากการตรวจในทางเดินหายใจจะเป็นลบแล้ว ดังนั้นการรณรงค์ป้องกันการแพร่ระบาดผ่านทาง fecal oral transmission มีความสำคัญอย่างยิ่งยวด เพื่อลดการระบาดในชุมชน และองค์ความรู้ที่ได้มานำมาซึ่งการพัฒนาการรักษาใหม่ ๆ ที่มุ่งเน้นที่ระบบทางเดินอาหารในอนาคตอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. Stadler K, Massignani V, Eickmann M, et al. SARS--beginning to understand a new virus. *Nat Rev Microbiol.* 2003; 1(3): 209-18.
2. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and mportant lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: Summary of a report of 72314 cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA.* 2020; 10.1001/jama.2020.2648.
3. Richman DD WR, Hayden FG. *Clinical Virology.* 4th ed ed. Washington: ASM Press; 2016.
4. Zhu N, Zhang D, Wang W, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med.* 2020; 382(8): 727-33.
5. 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(16): 1564-7.
6. Gu J, Han B, Wang J. COVID-19: Gastrointestinal manifestations and potential fecal-oral transmission. *Gastroenterology.* 2020; 158(6): 1518-9.
7. Wong SH, Lui RN, Sung JJ. Covid-19 and the digestive system. *J Gastroenterol Hepatol.* 2020; 35: 744-8.
8. Xiao F, Tang M, Zheng X, Liu Y, Li X, Shan H. Evidence for gastrointestinal infection of SARS-CoV-2. *Gastroenterology.* 2020; 158(6): 1831-3.e3.
9. Xie C, Jiang L, Huang G, et al. Comparison of different samples for 2019 novel coronavirus detection by nucleic acid amplification tests. *Int J Infect Dis.* 2020; 93: 264-7.
10. Zhang W, Du RH, Li B, et al. Molecular and serological investigation of 2019-nCoV infected patients: implication of multiple shedding routes. *Emerg Microbes Infect.* 2020; 9(1): 386-9.
11. Wang W, Xu Y, Gao R, et al. Detection of SARS-CoV-2 in different types of clinical specimens. *JAMA.* 2020; 323(18): 1843-4.
12. Repici A, Maselli R, Colombo M, et al. Coronavirus (COVID-19) outbreak: What the department of endoscopy should know. *Gastrointest Endosc.* 2020; S0016-5107(20)30245-5.
13. Lauer SA, Grantz KH, Bi Q, et al. The incubation period of coronavirus disease 2019 (COVID-19) from publicly reported confirmed cases: Estimation and application. *Ann Intern Med.* 2020; 172(9): 577-82.
14. Zhang J, Wang S, Xue Y. Fecal specimen diagnosis 2019 novel coronavirus-infected pneumonia. *J Med Virol.* 2020; 92(6): 680-2.
15. Gao QY, Chen YX, Fang JY. 2019 Novel coronavirus infection and gastrointestinal tract. *J Dig Dis.* 2020; 21(3): 125-6.
16. Yeo C, Kaushal S, Yeo D. Enteric involvement of coronaviruses: is faecal-oral transmission of SARS-CoV-2 possible? *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2020; 5(4): 335-7.

17. Giacomelli A, Pezzati L, Conti F, et al. Self-reported olfactory and taste disorders in SARS-CoV-2 patients: a cross-sectional study. *Clin Infect Dis.* 2020; ciaa330.
18. Wong HYF, Lam HYS, Fong AH, et al. Frequency and distribution of chest radiographic findings in COVID-19 positive patients. *Radiology.* 2019.
19. Zhang JJ, Dong X, Cao YY, et al. Clinical characteristics of 140 patients infected with SARS-CoV-2 in Wuhan, China. *Allergy.* 2020; 10.1111/all.14238.
20. Chen N, Zhou M, Dong X, 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.
21. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med.* 2020; 382: 1708-20.
22. Wang D, Hu B, Hu C, et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA.* 2020; 323(11): 1061-9.
23. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 2020; 395(10223): 497-506.
24. Pan L, Mu M, Yang P, et al. Clinical characteristics of COVID-19 patients with digestive symptoms in Hubei, China: A descriptive, cross-sectional, multicenter study. *Am J Gastroenterol.* 2020; 115(5): 766-73.
25. Chan JF, Yuan S, Kok KH, 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(10223): 514-23.
26. Chang, Lin M, Wei L, et al. Epidemiologic and clinical characteristics of novel coronavirus infections involving 13 patients outside Wuhan, China. *JAMA.* 2020; 323(11): 1092-3.
27. Holshue ML, DeBolt C, Lindquist S, et al. First Case of 2019 novel coronavirus in the United States. *N Engl J Med.* 2020; 382(10): 929-936.
28. Kim JY, Choe PG, Oh Y, et al. The first case of 2019 novel coronavirus pneumonia imported into Korea from Wuhan, China: Implication for infection prevention and control measures. *J Korean Med Sci.* 2020; 35(5): e61.
29. Phan LT, Nguyen TV, Luong QC, et al. Importation and human-to-human transmission of a novel coronavirus in Vietnam. *N Engl J Med.* 2020; 382(9): 872-4.
30. Liu K, Fang YY, Deng Y, et al. Clinical characteristics of novel coronavirus cases in tertiary hospitals in Hubei Province. *Chin Med J (Engl).* 2020; 133(9): 1025-31.
31. Lu X, Zhang L, Du H, et al. SARS-CoV-2 Infection in Children. *N Engl J Med.* 2020; 382: 1663-5.
32. Shi H, Han X, Jiang N, et al. Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: A descriptive study. *Lancet Infect Dis.* 2020; 20(4): 425-34.

33. Xu XW, Wu XX, Jiang XG, et al. Clinical findings in a group of patients infected with the 2019 novel coronavirus (SARS-Cov-2) outside of Wuhan, China: retrospective case series. *BMJ*. 2020; 368: m606.
34. Yang X, Yu Y, Xu J, et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *Lancet Respir Med*. 2020; 8(5): 475-81.
35. Zhou F, Yu T, Du R, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: A retrospective cohort study. *Lancet*. 2020; 395(10229): 1054-62.
36. Carvalho A AR, Adams A, Paul M, Kothari N, Peters S, DeBenedet AT. SARS-CoV-2 gastrointestinal infection causing hemorrhagic colitis: Implications for detection and transmission of COVID-19 disease. *Am J Gastroenterol* 2020; 115(6): 942-6.
37. Xu L, Liu J, Lu M, Yang D, Zheng X. Liver injury during highly pathogenic human coronavirus infections. *Liver Int*. 2020; 40(5): 998-1004.
38. Zhang C SL, Wang FS. Liver injury in COVID-19: management and challenges. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2020; 4(20): 428-30.
39. Cao B, Wang Y, Wen D, Liu W, Wang J, Fan G, et al. A Trial of lopinavir-ritonavir in adults hospitalized with severe Covid-19. *N Engl J Med*. 2020; 382: 1787-99.
40. Zhao D, Yao F, Wang L, Zheng L, Gao Y, Ye J, et al. A comparative study on the clinical features of COVID-19 pneumonia to other pneumonias. *Clin Infect Dis*. 2020: ciaa247.
41. Wander P, Epstein M, Bernstein D. COVID-19 presenting as acute hepatitis. *Am J Gastroenterol*. 2020; 115(6): 941-2.
42. Xu Z, Shi L, Wang Y, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respir Med*. 2020; 8(4): 420-2.
43. Ong SWX, Tan YK, Chia PY, Lee TH, Ng OT, Wong MSY, et al. Air, surface environmental, and personal protective equipment contamination by csevere acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) from a symptomatic patient. *JAMA*. 2020; 323(16): 1610-2.
44. Soetikno R, Teoh AYB, Kaltenbach T, Lau JYW, Asokkumar R, Cabral-Prodigalidad P, et al. Considerations in performing endoscopy during the COVID-19 pandemic. *Gastrointest Endosc*. 2020: S0016-5107(20)34033-5.
45. Chiu PWY, Ng SC, Inoue H, Reddy DN, Ling Hu E, Cho JY, et al. Practice of endoscopy during COVID-19 pandemic: Position statements of the Asian Pacific Society for Digestive Endoscopy (APSDE-COVID statements). *Gut*. 2020; 69(6): 991-6.

การประเมินความเสี่ยงและการจัดการบุคลากรทางการแพทย์ที่สัมผัสเชื้อไวรัสโควิด-19

อโนทัย จัตุพร (พ.บ., วท.ม.)

สาขาวิชาเวชศาสตร์ชุมชน อาชีวเวชศาสตร์และเวชศาสตร์ครอบครัว คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

บทคัดย่อ

บทนำ บุคลากรทางการแพทย์มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ COVID-19 สูง การดูแลบุคลากรในสถานพยาบาลที่มีประวัติสัมผัสกับผู้ป่วยยืนยัน COVID-19 จึงควรได้รับการประเมินความเสี่ยงและการจัดการจากหน่วยงานอาชีวอนามัย และหน่วยงานควบคุมโรคติดเชื้อของโรงพยาบาล เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อในบุคลากรทางการแพทย์

วัตถุประสงค์ 1) เพื่อทบทวนแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการประเมินความเสี่ยงและการจัดการของบุคลากรทางการแพทย์ที่สัมผัสเชื้อโควิด-19 ที่เผยแพร่ในปัจจุบัน 2) เพื่อเผยแพร่เครื่องมือและวิธีการที่ใช้ประเมินความเสี่ยง

วิธีการศึกษา รวบรวมแนวทางปฏิบัติของโรคติดเชื้อไวรัสโควิด-19 ที่เกี่ยวข้องกับบุคลากรทางการแพทย์ จากองค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) ศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (Centers for Disease Control and Prevention: CDC) และกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

ผลการศึกษา การประเมินความเสี่ยงของบุคลากรทางการแพทย์อาศัยการประเมินการรับสัมผัสต่อเชื้อไวรัสโควิด-19 โดยอาศัยข้อมูล เช่น ระยะห่าง ระยะเวลา และความรุนแรงของเหตุการณ์สัมผัส การใส่หน้ากากป้องกันของผู้ป่วย กิจกรรมที่บุคลากรทำกับผู้ป่วย และการใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลของบุคลากรทางการแพทย์ จากนั้นบุคลากรจะถูกแบ่งระดับความเสี่ยงออกเป็นระดับสูง กลาง และต่ำ โดยมีกระบวนการจัดการบุคลากรที่เคร่งครัดแตกต่างกัน ที่ประกอบไปด้วย การหยุดการปฏิบัติงานและกักตัว การส่งตรวจหาเชื้อโควิด-19 การสังเกตอาการและวัดอุณหภูมิร่างกายเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 14 วันหลังวันที่สัมผัสผู้ป่วยครั้งสุดท้าย และการปฏิบัติตามหลักสุขอนามัย

สรุปผล เมื่อบุคลากรทางการแพทย์สัมผัสผู้ป่วยยืนยันโควิด-19 ควรได้รับการประเมินความเสี่ยง ให้การจัดการตามระดับความเสี่ยงอย่างเหมาะสม เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อ

คำสำคัญ การประเมินความเสี่ยง การจัดการ บุคลากรทางการแพทย์ เชื้อไวรัสโควิด-19

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

อโนทัย จัตุพร

สาขาวิชาเวชศาสตร์ชุมชน อาชีวเวชศาสตร์และเวชศาสตร์ครอบครัว

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย

E-mail: anothaij@go.buu.ac.th

Risk assessment and management of health care workers with exposure to patients with COVID-19 virus

Anothai Juttuporn (M.D., M.Sc.)

Department of Community Medicine Occupational Medicine and Family Medicine, Faculty of Medicine, Burapha University, Chon Buri, Thailand

Abstract

Introduction: Healthcare workers are at an especially high risk for COVID-19 infection. To prevent further infectious transmission between healthcare workers, risk assessment and management from the infection control and occupational health units of the hospital, should include those healthcare workers caring for personnel with any history of exposure to patients confirmed to have COVID-19.

Objective: 1) To review the current published practice guidelines on risk assessment and management of healthcare workers who have been exposed to the COVID-19 virus; and 2) to disseminate risk assessment tools and procedures.

Methods: Examining the COVID-19 virus practice guidelines that are relevant to healthcare workers from the World Health Organization (WHO), the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) and the Department of Disease Control under the Thai Ministry of Public Health.

Results: The risk assessment of healthcare workers must rely on collected data including distances, durations and severity of exposure. This also includes all the activities these health care workers did with the patients as well as what personal protective equipment was worn by both the healthcare workers and the patients. Upon assessment, the healthcare workers must be classified into 3 groups of risk (i.e., high, medium and low). Each risk assessment group has different management processes correlated with it based on stringency, including work restriction and quarantine, COVID-19 laboratory tests, daily observation of symptoms and body temperatures for at least 14 days from the last day of exposure.

Conclusion: Healthcare workers with exposure to patients confirmed with COVID-19 should undergo risk assessment and a proper risk-based management to prevent infectious transmission.

Keywords risk assessment, management, health care workers, COVID-19 virus

Corresponding author

Anothai Juttuporn

Department of Community Medicine Occupational Medicine and
Family Medicine, Faculty of Medicine, Burapha University
Chonburi Thailand

E-mail: anothaij@go.buu.ac.th

บทนำ

บุคลากรทางการแพทย์มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ COVID-19 สูง จากข้อมูลล่าสุดเมื่อวันที่ 17 เมษายน 2563 พบบุคลากรทางการแพทย์ในประเทศไทยติดเชื้อสะสมแล้ว รวม 99 ราย โดยส่วนใหญ่ติดเชื้อในโรงพยาบาล และจะพบบุคลากรติดเชื้อเพิ่มขึ้นเกือบทุกวัน¹ ดังนั้นการดูแลบุคลากรในสถานพยาบาลที่มีประวัติสัมผัสกับผู้ป่วยยืนยัน COVID-19 จึงควรได้รับความร่วมมือระหว่างหน่วยงานอาชีวอนามัยและหน่วยงานควบคุมโรค ติดเชื้อในโรงพยาบาล เพื่อทำการประเมินความเสี่ยงในการสัมผัสเชื้อ ให้การเฝ้าระวัง ติดตามบุคลากร ตอบสนองอย่างเป็นระบบ และรวดเร็วเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อในบุคลากรทางการแพทย์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อทบทวนแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการประเมินความเสี่ยง และการจัดการของบุคลากรทางการแพทย์ที่สัมผัสเชื้อโควิด-19 ที่เผยแพร่ในปัจจุบัน เพื่อนำมาสรุปและดัดแปลงให้เข้ากับบริบทของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา

2. เพื่อเผยแพร่เครื่องมือและวิธีการที่ใช้ประเมินความเสี่ยงของบุคลากรที่สัมผัสผู้ป่วย COVID-19

วิธีการศึกษา

ใช้วิธีการรวบรวมแนวทางปฏิบัติของโรคติดเชื้อไวรัสโควิด-19 ที่เกี่ยวข้องกับบุคลากรทางการแพทย์ จากแหล่งข้อมูลที่เป็นองค์กรสาธารณสุขระดับนานาชาติ ได้แก่ องค์กรอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) หรือระดับชาติ ได้แก่ ศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (Centers for Disease Control and Prevention: CDC) ส่วนองค์กรในประเทศ ได้แก่ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

ผลการศึกษา

หลักการประเมินความเสี่ยงนั้นต้องอาศัยการประเมินการสัมผัส (exposure assessment) ของบุคลากรต่อเชื้อไวรัส COVID-19 ซึ่งต้องอาศัยการพิจารณาหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ขั้นแรกคือการพิจารณาว่า การสัมผัสนั้นเป็นการสัมผัสระยะใกล้ชิด หรือ close contact หรือไม่ โดยพิจารณาจาก

1. ระยะห่างที่บุคลากรเข้าไปสัมผัสคนไข้ ยกตัวอย่าง เช่น World Health Organization (WHO) รวมทั้งกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ระบุว่าระยะห่างตั้งแต่ 1 เมตรลงมา ถือว่ามีโอกาสสัมผัสกับเชื้อไวรัส^{1,2} ส่วน Center of Disease Control (CDC) ของประเทศสหรัฐอเมริกาจะใช้เกณฑ์ที่ไวขึ้น คือให้ตั้งแต่ระยะ 2 เมตรลงมามีโอกาสสัมผัสกับเชื้อไวรัส เพราะเป็นระยะที่ละออง หรือ droplet ซึ่งมีอนุภาคของไวรัส สามารถกระเด็นไปรอบๆ ตัวผู้ป่วยได้³

2. ระยะเวลาที่บุคลากรสัมผัสผู้ป่วย แม้ว่า WHO และ CDC ไม่ได้กำหนดระยะขั้นต่ำ เมื่อสัมผัสผู้ป่วยระยะใกล้ แต่ CDC ถือว่าการใช้เวลาอยู่ใกล้กับผู้ป่วยมากกว่า 2-3 นาทีขึ้นไปนั้นนานพอให้เกิดความเสี่ยงได้³ ดังนั้นกิจกรรมที่ใช้เวลาสัมผัสเพียงชั่วคราว เช่น การเดินสวนกัน หรือการพูดคุย ไม่กี่คำโอกาสติดต่อน่าจะเป็นไปได้น้อย สำหรับในประเทศไทยกรมควบคุมโรคได้ตั้งเกณฑ์ระยะเวลาที่เสี่ยงไว้ที่มากกว่า 5 นาทีขึ้นไป หากทำกิจกรรมสัมผัสใกล้ชิดหรือมีการพูดคุยกับผู้ป่วยในระยะ 1 เมตร ถ้าไม่ได้ทำกิจกรรมดังกล่าว แต่อยู่ในที่ปิดเดียวกัน ไม่มีการถ่ายเทอากาศในระยะ 1 เมตรร่วมกับผู้ป่วย ระยะเวลาดังกล่าวจะเพิ่มเป็น 15 นาทีขึ้นไป¹

ทั้งนี้ WHO และ CDC ระบุว่าหากเกิดอุบัติเหตุที่บุคลากรสัมผัสสารคัดหลั่งจากผู้ป่วย โดยตรงเช่น การถูกไอหรือจามรดใส่โดยตรงจะมีความเสี่ยงสูงโดยไม่คำนึงถึงระยะเวลาสัมผัส^{2,3} ดังนั้นผู้นิพนธ์จึงขอสรุปนิยามของ close contact หรือการสัมผัสระยะใกล้ชิดจากหลากหลายองค์กร โดยให้มีความไวที่มากขึ้นกว่าเกณฑ์ของกรมควบคุมโรค ดังนี้

1. ใกล้ชิดผู้ป่วย COVID-19 ในระยะ 2 เมตร ลงมา ในระยะเวลาตั้งแต่ 5 นาทีขึ้นไป หรือ

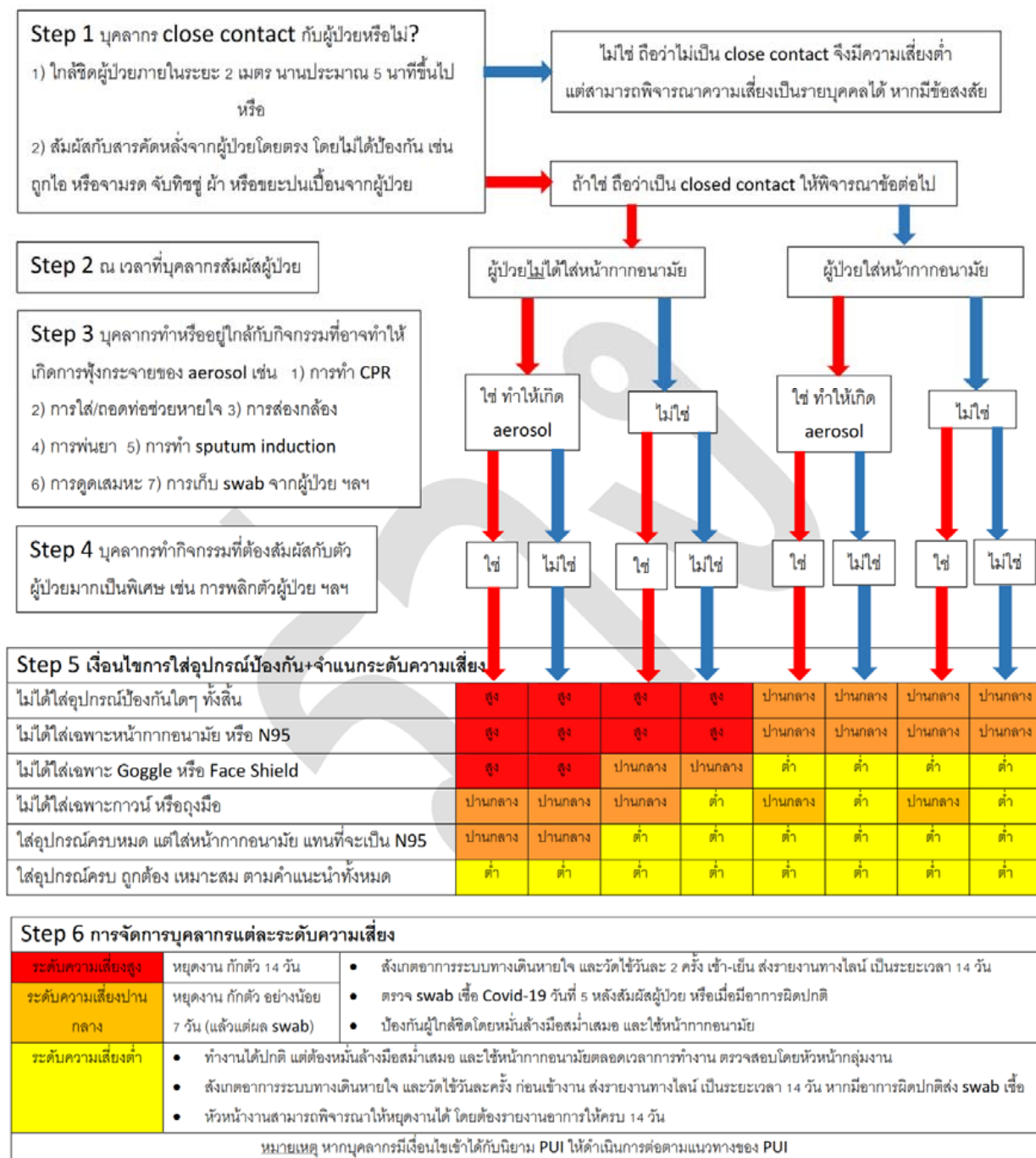
2. สัมผัสสารคัดหลั่งจากผู้ป่วยโดยตรง โดยไม่ได้ป้องกัน เช่น ถูกไอหรือจามรดใส่หน้า สารคัดหลั่งเข้าผิวหนังที่มีบาดแผล เป็นต้น

หากบุคลากรที่สัมผัสผู้ป่วยเข้าเกณฑ์ของ close contact ก็จะมีโอกาสติดเชื้อโรคมามากขึ้น และควรพิจารณาปัจจัยอื่นๆ ต่อไป เช่น การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อของผู้ป่วย กิจกรรมที่ทำกับผู้ป่วย และการใส่อุปกรณ์ป้องกันเมื่อสัมผัสผู้ป่วย กล่าวคือ หากผู้ป่วยไม่ได้ใส่หน้ากากอนามัยขณะที่บุคลากรเข้าไปสัมผัส จะถือว่าขาดการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อจากผู้ป่วย และเพิ่มความเสี่ยงมากขึ้น³ ยกตัวอย่างเช่น ในกรณีที่บุคลากรพบเจอผู้ป่วย COVID-19 ที่ไม่ได้สติ หรือไม่สามารถให้ประวัติได้ หรือมีการปกปิดประวัติ และไม่ได้ใส่หน้ากากอนามัย จึงมีโอกาที่จะเกิดละอองแพร่กระจายเชื้อจากผู้ป่วยได้มาก

จากแหล่งข้อมูล WHO และ CDC กิจกรรมที่เพิ่มความเสี่ยงของการติดเชื้อ ซึ่งควรพิจารณานั้นได้แก่ กิจกรรมที่ทำกับผู้ป่วยแล้ว ทำให้เกิดละอองฝอยขนาดเล็ก หรือ aerosol พุ้งกระจายในอากาศ ยกตัวอย่างเช่น การกู้ชีพ หรือการทำ cardiopulmonary resuscitation (CPR) การใส่หรือถอดท่อช่วยหายใจ การส่องกล้องหลอดลม (bronchoscopy) การพ่นยา การเก็บเสมหะ การเก็บ

สิ่งส่งตรวจในทางเดินหายใจ เป็นต้น ในกรณีนี้บุคลากรที่ทำกิจกรรมดังกล่าวจำเป็นต้องใส่หน้ากาก N95 ขึ้นไป^{2,3} เนื่องจากหน้ากากอนามัยธรรมดาไม่สามารถป้องกัน aerosol ได้ และจำเป็นต้องใส่อุปกรณ์ป้องกันดวงตา เช่น แว่นครอบตา (goggle) หรือกระบังหน้า (face shield) เพื่อป้องกันไม่ให้ aerosol มีโอกาสเข้าทางเยื่อเมือกของตาได้ ดังนั้นบุคลากรที่ไม่ได้ใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่สำคัญสำหรับกิจกรรมข้างต้น จึงมีความเสี่ยงในการติดเชื้อสูงขึ้น³ นอกจากนี้กิจกรรมที่ต้องสัมผัสกับตัวผู้ป่วยอย่างใกล้ชิดมากเป็นพิเศษ เช่น การพลิกตัวผู้ป่วย ก็เพิ่มความเสี่ยงในการติดเชื้อแก่บุคลากรที่ไม่ได้ใส่เสื้อกาวน์หรือถุงมือด้วยเช่นกัน³

CDC ให้น้ำหนักของความเหมาะสมในการใส่อุปกรณ์ป้องกันของบุคลากรเป็นปัจจัยที่มีผลต่อโอกาสติดเชื้ออย่างมาก ยกตัวอย่างเช่น หากบุคลากรไม่ได้ใส่อุปกรณ์ป้องกันแม้แต่ส่วนใด ความเสี่ยงย่อมสูงที่สุด³ ซึ่งอุปกรณ์ป้องกันชั้นที่มีความสำคัญมากที่สุดคือ อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ เช่น หน้ากากอนามัย หรือหน้ากาก N95 รองลงมาคือ อุปกรณ์ป้องกันดวงตาหรือใบหน้า เช่น แว่นครอบตา หรือกระบังหน้า ดังนั้นบุคลากรที่ใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลได้อย่างครบถ้วนเหมาะสมตามมาตรฐานระหว่างการสัมผัสผู้ป่วย และตามข้อกำหนดของ WHO คือ ต้องใส่อย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา (มากกว่าร้อยละ 95 ของเวลาทั้งหมด) จึงจะถือว่ามีความเสี่ยงต่ำ^{2,3}



รูปที่ 1 แบบประเมินความเสี่ยงบุคลากรทางการแพทย์ที่สัมผัสผู้ป่วยยืนยัน Covid-19 (ดัดแปลงจาก <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/guidance-risk-assesment-hcp.html> และ https://ddc.moph.go.th/viralpneumonia/file/g_srrt/g_srrt_250363.pdf)

จากการทบทวนแนวทางข้างต้น ผู้นิพนธ์ขอเสนอแผนภาพ เพื่อช่วยในการประเมินความเสี่ยงของบุคลากร โดยแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอนคร่าวๆ ดังต่อไปนี้

1. พิจารณาว่าบุคลากรสัมผัสผู้ป่วยเข้าข่าย close contact หรือไม่
2. ประเมินว่า ณ เวลาที่บุคลากรสัมผัสผู้ป่วยนั้น ผู้ป่วยได้ใส่หน้ากากอนามัยหรือไม่

3. ประเมินว่า ณ เวลาที่บุคลากรสัมผัสผู้ป่วยนั้น ได้ทำหรืออยู่ใกล้กับกิจกรรมซึ่งทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของ aerosol จากผู้ป่วยหรือไม่

4. ประเมินว่า ณ เวลาที่บุคลากรสัมผัสผู้ป่วยได้ทำกิจกรรมที่ต้องสัมผัสกับตัวผู้ป่วยมากเป็นพิเศษหรือไม่

5. ประเมินการใส่อุปกรณ์ป้องกันของบุคลากร และพิจารณาระดับความเสี่ยงของบุคลากร โดยดูจากเงื่อนไข 1-4 ขั้นตอนแรก ไหล่ลงมาตามลูกศร แล้วดูเงื่อนไขการใส่อุปกรณ์ป้องกันประกอบ สุดท้ายจะสามารถพิจารณาแยกระดับความเสี่ยงของบุคลากรได้เป็น 3 ระดับ โดยอ้างอิงและดัดแปลงจาก CDC ได้แก่ ความเสี่ยงระดับสูง หรือสีแดงในตาราง ความเสี่ยงระดับปานกลางหรือสีส้มในตาราง และความเสี่ยงระดับต่ำหรือสีเหลืองในตาราง

6. เมื่อทราบระดับความเสี่ยงของบุคลากรแล้ว จึงเข้าสู่แนวทางการจัดการบุคลากร ซึ่งในความคิดเห็นของผู้นิพนธ์จะมีความเข้มงวดของการควบคุมป้องกันติดตามโรคต่างกันในแต่ละระดับความเสี่ยง กล่าวคือ

- บุคลากรที่มีความเสี่ยงสูง ควรหยุดงานและกักตัวอยู่บ้านอย่างน้อย 14 วัน หลังวันที่สัมผัสผู้ป่วยครั้งสุดท้าย^{2,3} รวมทั้งสังเกตอาการทางเดินหายใจ วัดอุณหภูมิร่างกายทั้งเวลาเช้าและเย็น ตลอดช่วงระยะเวลาการกักตัว โดยส่งรายงานให้แก่หน่วยงานอาชีวอนามัยหรือหน่วยงานควบคุมโรคติดต่อของโรงพยาบาล และปฏิบัติตามหลักสุขอนามัยอย่างเคร่งครัดทั้งการใส่หน้ากากอนามัย การล้างมือเป็นประจำ ทั้งนี้ WHO และกรมควบคุมโรคได้ออกแนวทางว่าบุคลากรทางการแพทย์ที่ใส่อุปกรณ์ป้องกันไม่เหมาะสมและมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อจากการสัมผัสผู้ป่วย สามารถส่งตรวจหาเชื้อ COVID-19 ได้แม้ยังไม่มีอาการ^{2,4}

- บุคลากรที่มีความเสี่ยงปานกลาง มีแนวทางเหมือนกลุ่มความเสี่ยงสูง³ เว้นแต่ผู้นิพนธ์มีความเห็นว่าควรกำหนดให้ช่วงระยะเวลาหยุดงาน และกักตัวลดลงเหลือเพียงอย่างน้อย 7 วัน ซึ่งหากบุคลากรกลุ่มนี้

มีผลตรวจหาเชื้อโควิด-19 เป็นลบ และไม่มีอาการทางผู้นิพนธ์มีความเห็นว่าควรพิจารณาให้กลับไปทำงานได้ เพื่อป้องกันการขาดแคลนบุคลากรทำงาน แต่ยังคงปฏิบัติตามหลักสุขอนามัยและหมั่นสังเกตอาการตนเองอย่างเคร่งครัดเช่นเดียวกับบุคลากรที่มีความเสี่ยงสูง

- บุคลากรที่มีความเสี่ยงต่ำกลุ่มนี้สามารถปฏิบัติงานได้ตามปกติ^{2,3} แต่ต้องปฏิบัติตามหลักสุขอนามัยอย่างเคร่งครัด รายงานไข้และอาการผิดปกติเพียงวันละครั้ง โดยสังเกตอาการอย่างน้อย 14 วัน หลังวันที่สัมผัสผู้ป่วยครั้งสุดท้าย^{2,3} โดยแนะนำเป็นช่วงเวลาก่อนเข้างาน เนื่องจากหากผิดปกติจะให้หยุดงานในวันนั้นทันที และส่งตรวจรักษาเพิ่มเติมตามความเหมาะสมต่อไป

ผู้นิพนธ์ได้ทำตัวอย่างของแบบสอบถามประเมินความเสี่ยงในรูปแบบออนไลน์เพื่อให้ง่ายต่อการประเมินและรวบรวมข้อมูล ทั้งยังเป็นการลดการสัมผัสกันระหว่างบุคลากรโดยไม่จำเป็น สามารถเข้าไปได้ตามลิ้งค์ <https://forms.gle/vFto1cmXeCCntZE49> หากผู้อ่านมีข้อสงสัยหรือต้องการท้วงติงข้อผิดพลาดประการใดในบทความนี้สามารถติดต่อมาทางอีเมลที่ให้ไว้ข้างต้น ผู้นิพนธ์ขอภัยในความผิดพลาด และน้อมรับไว้พิจารณาปรับปรุงต่อไป

สรุป

บุคลากรทางการแพทย์ที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อโควิด ควรได้รับการประเมินความเสี่ยงโดยพิจารณาจากปัจจัยแรกว่า การสัมผัสผู้ป่วยของบุคลากรถือเป็น close contact หรือไม่ ผู้ป่วยใส่หน้ากากป้องกันการแพร่เชื้อหรือไม่ บุคลากรได้ร่วมอยู่ในกิจกรรมที่ทำให้เกิด aerosol จากผู้ป่วยหรือต้องสัมผัสตัวผู้ป่วยมากเป็นพิเศษหรือไม่ จากนั้นจึงพิจารณาว่าบุคลากรทางการแพทย์ใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลเหมาะสมหรือไม่ ซึ่งจะสามารถ

ประเมินได้ว่าบุคลากรดังกล่าวที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้ออยู่ในระดับสูง หรือระดับกลาง นั้นควรหยุดการปฏิบัติงาน และส่งตรวจหาเชื้อโควิด-19 ในขณะที่ความเสี่ยงระดับต่ำนั้นสามารถทำงานต่อไปได้ แต่ทั้งนี้บุคลากรทุกระดับความเสี่ยง ควรสังเกตอาการ และวัดอุณหภูมิร่างกายตนเองเป็นประจำทุกวัน เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 14 วัน หลังวันที่สัมผัสผู้ป่วยครั้งสุดท้าย และปฏิบัติตามหลักสุขอนามัย เช่น การใส่หน้ากากอนามัย การล้างมือ อย่างเคร่งครัด

เอกสารอ้างอิง

1. กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. การจัดการทางด้านอาชีวอนามัยและการสอบสวนโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในบุคลากรสุขภาพ [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [เข้าถึงเมื่อ 20 เม.ย. 2563]. เข้าถึงได้จาก: <http://envocc.ddc.moph.go.th/contents/view/885>
2. World Health Organization. Risk assessment and management of exposure of health care workers in the context of COVID-19: interim guidance, 19 March 2020 [Technical documents]. World Health Organization; 2020 [Internet]. Accessed 9 April 2020. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331496>.
3. Centers for Disease Control and Prevention. Interim U.S. Guidance for Risk Assessment and Public Health Management of Healthcare Personnel with Potential Exposure in a Healthcare Setting to Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) 2020 [Internet]. Accessed 9 April 2020. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/guidance-risk-assessment-hcp.html>.
4. กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. แนวทางการเฝ้าระวังและสอบสวนโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Coronavirus Disease 2019: COVID-19) ฉบับ 23 มีนาคม 2563 [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [เข้าถึงเมื่อ 9 เม.ย. 2563]. เข้าถึงได้จาก: https://ddc.moph.go.th/viralpneumonia/file/g_srvt/g_srvt_250363.pdf.

การดูแลรักษาภาวะวิกฤตระบบการหายใจในโรคโควิด-19

ฐรีพัทธ์ อรรถเวชกุล (พ.บ., วท.ม.)

สาขาวิชาอายุรกรรม คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

บทคัดย่อ

ในบรรดาผู้ป่วยโรคโควิด-19 ทั้งหมดนั้น ประมาณร้อยละ 5 มีความรุนแรงในระดับผู้ป่วยวิกฤต ซึ่งปัญหาทางระบบการหายใจพบได้บ่อยที่สุด เบื้องต้นผู้ป่วยควรได้รับออกซิเจนเพื่อให้มีระดับ oxygen saturation 90-96% การใช้อุปกรณ์ high flow nasal cannula และ non invasive ventilation ยังไม่มีหลักฐานว่าได้ประโยชน์ชัดเจน ในผู้ป่วยอาการหนักให้พิจารณาใส่ท่อช่วยหายใจแต่เนิ่นๆ การทำหัตถการที่เป็น aerosol generating procedure ให้เท่าที่จำเป็น เนื่องจากมีความเสี่ยงในการแพร่กระจายเชื้อ หากต้องทำให้ทำในสถานที่ที่เหมาะสม รวมถึงบุคลากรที่ร่วมทำหัตถการต้องป้องกันตนเองอย่างเคร่งครัด ในผู้ป่วยที่ต้องใส่เครื่องช่วยหายใจ ให้การรักษาตามมาตรฐานแบบผู้ป่วย acute respiratory distress syndrome แต่อาจจะต้องเพิ่มความระมัดระวัง เพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้ออย่างเข้มงวด

คำสำคัญ ภาวะวิกฤต ระบบการหายใจ โรคโควิด-19

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

ฐรีพัทธ์ อรรถเวชกุล

สาขาวิชาอายุรกรรม คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

E-mail : pureepat@buu.ac.th

Respiratory critical care in COVID-19

Pureepat Arttawejkul (MD, MSc)

Department of internal medicine, Faculty of medicine, Burapha University,
Chonburi, Thailand

Abstract

Among patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19), up to 5% require intensive care unit (ICU) admission. Profound hypoxemic respiratory failure from acute respiratory distress syndrome (ARDS) is the dominant finding. Targeting a peripheral oxygen saturation between 90 and 96 percent is ideal. The use of high-flow oxygen via nasal cannulae (HFNC) and noninvasive ventilation (NIV) is controversial based on infection control concerns and the frequent need for mechanical ventilation despite these measures. Intubation should not be delayed until the patient acutely decompensates since this is potentially harmful to both the patient and healthcare workers. Aerosol generating procedures are high risk procedure for aerosol dispersion and attention should be paid to donning full personal protective equipment (PPE) with airborne precautions. Patients who are mechanically ventilated should received standard care per ARDS protocol with high caution regarding prevention of aerosol dispersion.

Keyword critical care, respiratory, COVID-19

Corresponding authour Pureepat Arttawejkul (MD, MSc)

Department of internal medicine, Faculty of medicine,
Burapha University, Chonburi, Thailand
E-mail : pureepat@buu.ac.th

บทนำ

โรคโควิด-19 (COVID-19) นั้นมีความรุนแรงหลายระดับ มีข้อมูลว่า ประมาณร้อยละ 20 ของผู้ป่วยทั้งหมดนั้น มีความรุนแรงระดับที่ต้องเข้ารักษาเป็นผู้ป่วยใน ซึ่งในจำนวนนี้มีถึง 1 ใน 4 ที่ต้องเข้ารักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต (Intensive care unit: ICU)¹ โดยในบรรดาผู้ป่วยวิกฤตเหล่านี้ ปัญหาที่พบบ่อยที่สุด คือ ระบบการหายใจ ดังนั้นการดูแลรักษาภาวะนี้จึงมีความสำคัญ

ลักษณะทางคลินิก

ลักษณะทางคลินิกที่พบได้บ่อยที่สุด คือ ภาวะหายใจล้มเหลว ชนิดพร่องออกซิเจน (hypoxemic respiratory failure) ที่มีลักษณะเป็น acute respiratory distress syndrome (ARDS) โดยมักจะพบหลังจากผู้ป่วยเริ่มมีอาการหอบเหนื่อยได้ค่อนข้างรวดเร็ว (ค่ามัธยฐานคือ 2.5 วัน)² ซึ่ง lung compliance มักจะมีค่าสูงกว่าภาวะ ARDS ที่พบจากสาเหตุอื่น และอัตราการเกิด barotrauma นั้นต่ำ โดยพบการเกิดภาวะลมรั่วในปอดเพียง ร้อยละ 2 ซึ่งน้อยกว่าอัตราการเกิดในโรค SARS^{1,3}

การดูแลรักษาผู้ป่วยที่ไม่ได้ใส่ท่อช่วยหายใจ

เป้าหมายของการให้ออกซิเจน (Oxygenation)

แนะนำให้ปรับอัตราการให้ออกซิเจนโดยใช้ความเข้มข้นของออกซิเจนให้น้อยที่สุด โดยทั่วไปมีเป้าหมาย oxygen saturation (SpO₂) อยู่ที่ ร้อยละ 90 ถึง 96

Low flow oxygen

การให้ออกซิเจนผ่านระบบ low flow เช่น nasal cannula ความเหมาะสมของการใช้อัตราการไหลออกซิเจนที่ระดับไม่เกิน 6 ลิตร/นาที่ ถึงแม้ว่าการเกิด aerosolization ของเชื้อในอัตราการไหลต่ำๆ นั้นยังไม่มีข้อมูลแน่ชัด แต่ก็คาดการณ์ว่าน่าจะ

มีปริมาณน้อยมาก การให้ flow ที่สูงขึ้นเป็นระดับ 10-20 ลิตร/นาที่ นั้นจะทำให้การกระจายตัวของเชื้อมากขึ้น

หากผู้ป่วยที่ต้องใช้ปริมาณออกซิเจนสูงขึ้น โดยทั่วไปในผู้ป่วยที่ไม่ได้เป็นโรค COVID-19 นั้นทางเลือกที่ใช้ คือ high flow nasal cannula (HFNC) หรือการใช้ non invasive ventilation (NIV) อย่างไรก็ตาม ข้อมูลในการใช้อุปกรณ์ทั้งสองชนิดนี้ในโรค COVID-19 นั้นยังเป็นที่ถกเถียงกันอยู่ และยังไม่มีข้อมูลว่าการใช้อุปกรณ์เหล่านี้ สามารถลดอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจได้

การพ่นยา (nebulised medications) ในผู้ป่วยที่หายใจด้วยตนเอง

การพ่นยาผ่านอุปกรณ์ nebulisers นั้นทำให้เกิด aerosol และมีโอกาสเพิ่มการแพร่กระจายของไวรัสโคโรนาได้ ผู้ป่วยที่วินิจฉัยหรือสงสัยว่า อาจจะเป็นโรค COVID-19 ควรหลีกเลี่ยงการพ่นยาโดยวิธี nebuliser โดยเฉพาะในกรณีที่ไม่ชัดเจนหากมีความจำเป็นต้องใช้ยาสูดพ่นในภาวะหลอดลมตีบเฉียบพลันในการกำเริบเฉียบพลันของโรคหืด และปอดอุดกั้นเรื้อรังนั้น อาจพิจารณาใช้การพ่นยาผ่านอุปกรณ์ metered dose inhalers ร่วมกับ spacer device แทน

หากหลีกเลี่ยงการใช้ nebuliser ในผู้ป่วยกลุ่มนี้ไม่ได้ ให้ทำในห้อง airborne infection isolation room และบุคลากรทางการแพทย์ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันระดับ airborne precaution ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องให้ออกจากห้องระหว่างทำหัตถการ และอาจจะต้องงดเข้าห้องนั้นอีกเป็นเวลา 2-3 ชั่วโมงหลังจากทำ nebulisation

• หัตถการอื่นๆ ที่ควรหลีกเลี่ยง

- ในการดูแลระบบทางเดินหายใจ ควรทำหัตถการเหล่านี้ให้น้อยที่สุด ได้แก่
- การใช้เครื่องอัดอากาศแรงดันบวก (positive airway pressure) ในเวลากลางคืน เช่น

ในกรณีนี้สำหรับผู้ป่วยทางเดินหายใจอุดกั้นขณะหลับ (obstructive sleep apnea)

■ การทำกายภาพบำบัดทรวงอก (chest physical therapy) หรือการใช้อุปกรณ์สั่น เพื่อช่วยขับเสมหะ (oscillatory devices)

■ การดูดเสมหะทั้งในปากและลำคอ

- ควรหลีกเลี่ยงการทำ sputum induction
- การส่องกล้องหลอดลม (bronchoscopy)

การส่องกล้องหลอดลม ควรทำเฉพาะในกรณีที่ใช้เพื่อการรักษาในภาวะฉุกเฉิน เช่น ภาวะไอมีเลือดออกที่อันตรายถึงชีวิต หรือ ภาวะทางเดินหายใจส่วนกลางตีบ (central airway stenosis) เท่านั้นในกรณีอื่นควรหลีกเลี่ยง

หากมีการทำหัตถการข้างต้น ควรมีการป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อ ในลักษณะเดียวกับการใช้ nebuliser ตามที่ได้กล่าวไปแล้ว

การตัดสินใจใส่ท่อช่วยหายใจ

ผู้ป่วย COVID-19 ที่มีภาวะ acute respiratory distress syndrome นั้นมักมีความจำเป็นที่จะต้องใส่ท่อช่วยหายใจ และใช้เครื่องช่วยหายใจ (mechanical ventilation) ความล่าช้าในการใส่ท่อช่วยหายใจ อาจจะเป็นอันตรายต่อทั้งผู้ป่วย และบุคลากรที่ดูแลได้ จึงควรมีการเฝ้าระวังอาการสัญญาณชีพ และค่าที่เกี่ยวข้อง

gas exchange ต่างๆ อย่างใกล้ชิด โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่จำเป็นต้องปรับเพิ่มปริมาณ การใช้ออกซิเจนมากขึ้นเรื่อยๆ และควรตัดสินใจใส่ท่อช่วยหายใจอย่างไม่รอช้า ในผู้ป่วยที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

- มีอาการเลวลงอย่างรวดเร็วในระดับชั่วโมง
- มีลักษณะ hypercapnia ที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

รวมถึงผู้ป่วยที่มีอาการเพิ่มของ work of breathing หรือมี mental status แย่ลง

• มี hemodynamic instability หรือ multiorgan failure

เพื่อป้องกันการกระจายของเชื้อ การใส่ท่อช่วยหายใจควรทำในห้อง airborne infection isolation room และบุคลากรทางการแพทย์ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันระดับ airborne precaution และควรให้ผู้ที่ความชำนาญที่สุดในภาวะนั้นๆ เป็นผู้ใส่ท่อช่วยหายใจ

การตั้งเครื่องช่วยหายใจในภาวะ acute respiratory distress syndrome

ใช้ lung protective strategies ที่คล้ายกับ ARDS จากสาเหตุอื่นๆ กล่าวคือ

Low tidal volume ventilation (LTVV)

ให้ตั้งเครื่องช่วยหายใจโดยมีเป้าหมายของ tidal volume ที่ ≤ 6 mL/kg ของ predicted body weight และมี plateau pressure ≤ 30 cm H₂O โดยที่ตั้ง positive end expiratory pressure ตามตารางของ ARDSnet trial (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การตั้งระดับ PEEP และ FiO₂ สำหรับผู้ป่วย ARDS ที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ

FiO ₂	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7
PEEP	5	5	8	8	10	10	10	12
FiO ₂	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0		
PEEP	14	14	14	16	18	18-24		

อย่างไรก็ตามมีรายงานว่าในผู้ป่วย COVID-19 ที่มี severe hypoxemia จะตอบสนองต่อระดับ PEEP ที่สูงโดยที่มี lung compliance ที่ดีกว่าผู้ป่วย ARDS

อื่นๆ ส่งผลให้ Pplat ไม่สูงขึ้นมากนัก จึงอาจสามารถเริ่มต้นการใช้ PEEP ในระดับสูง (เช่น 10 ถึง 15 cm H₂O) ได้เลย⁴

เป้าหมายของ oxygenation ในผู้ป่วย คือ ระดับ SpO₂ ระหว่างร้อยละ 90 ถึง 96 แต่ในบางกรณีอาจจะตั้งเป้าหมายของ SpO₂ ให้สูงกว่านี้ เพื่อลดความถี่ของการที่ต้องเข้าห้องผู้ป่วย เพื่อปรับเครื่องช่วยหายใจ

Prone ventilation

สำหรับผู้ป่วยที่ยังมี oxygenation ยังไม่ได้เป้าหมายเมื่อใช้ LTW แล้ว การทำ prone ventilation เป็นขั้นตอนต่อไปที่แนะนำ โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วยคล้ายในกรณี ARDS ทั่วไป (เช่นมีค่า PaO₂/

FiO₂ < 150 mmHg ขณะที่ใช้ FiO₂ ≥ 0.6 และ PEEP ≥ 5 cm H₂O มี airway pressure ที่สูงเกินไป เป็นต้น) โดยแนะนำให้ใช้ prone ventilation ติดต่อกันให้นานที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ อย่างน้อย 12 ถึง 16 ชั่วโมงต่อวัน

ผู้ป่วย ARDS เหตุจาก COVID-19 มักจะมีการตอบสนองดีต่อ prone ventilation เนื่องจากผู้ป่วยมักจะมี lung compliance ที่ดีกว่าผู้ป่วย ARDS ทั่วไป

Lung compliance คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาตรปอดต่อการเปลี่ยนแปลงของแรงดันที่ได้รับ ดังสูตร

$$\text{Lung Compliance (C)} = \frac{\text{Change in lung volume (V)}}{\text{Change in transpulmonary pressure (Palv) - (Ppl)}}$$

ซึ่งในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจจะคำนวณได้จาก

$$\text{Static lung compliance} = \frac{\text{tidal volume}}{\text{Pplat} - \text{PEEP}}$$

โดยในคนปกติจะมีค่า lung compliance ประมาณ 200 mL/cm H₂O ในขณะที่ผู้ป่วยกลุ่มนี้มักจะมีค่า > 50 mL/cm H₂O⁵

การตัดสินใจใช้ prone ventilation อาจจะใช้ criteria เดียวกับ ARDS ทั่วไป เช่น PaO₂ ≥ 150 mmHg, FiO₂ ≤ 0.6, PEEP ≤ 10 cm H₂O อย่างน้อย 4 ชั่วโมง หลังจากการหยุด prone session ล่าสุด

ทางเลือกอื่นๆ

สำหรับผู้ป่วยที่ใช้วิธีข้างต้นแล้วยังไม่ดีขึ้น มีทางเลือกอีกหลายทางที่สามารถใช้ได้โดยรายละเอียดอาจจะไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ เช่น

- Lung recruitment and high PEEP
- Pulmonary vasodilators
- Neuromuscular blocking agents
- Extracorporeal membrane

oxygenation เป็นต้น

ข้อควรระวังอื่น

แนะนำให้หลีกเลี่ยงการ disconnect วงจรของเครื่องช่วยหายใจโดยไม่จำเป็น เช่น การใช้ in-line suction หากจำเป็นอาจจะต้อง clamp ท่อช่วยหายใจชั่วคราว ระหว่างที่ disconnect

การใช้ heat humidification เหมาะสมกว่าการใช้ heat moisture exchange (HME) ต่อระหว่าง exhalation port และ ETT เนื่องจากไม่จำเป็นจะต้อง disconnect ventilator เพื่อเปลี่ยนอุปกรณ์บ่อยครั้ง และ ventilator ควรมีการเปลี่ยน filter เป็นประจำ

ผู้ป่วยที่ใส่เครื่องช่วยหายใจควรจะได้รับ การดูแลใน airborne isolation room ถ้าเป็นไปได้ โดยเฉพาะระหว่างการทำการหัตถการที่เป็น aerosol generating procedure เช่น การ extubation หรือ tracheal aspirate สำหรับเก็บสิ่งส่งตรวจจากหลอดลมและปอดของผู้ป่วย

การหย่าเครื่องช่วยหายใจและถอดท่อช่วยหายใจ

โดยทั่วไปผู้ป่วยในระยะฟื้นตัวจะพร้อมถอดเครื่องช่วยหายใจในขณะที่อยู่ในระยะที่สามารถ แพร่เชื้ออยู่ และระหว่างการถอดท่อช่วยหายใจ ผู้ป่วย

มักจะมีการไอ ดังนั้นจึงต้องมีการป้องกันเหมือน
ขณะทำ aerosal generating procedure อื่นๆ

การหย่าเครื่องช่วยหายใจโดยทั่วไปเริ่มจาก
การทำ spontaneous breathing trial ซึ่งในผู้ป่วย
กลุ่มนี้ให้ทำในระบบปิด คือ การต่อเครื่องช่วยหายใจ
และใช้ setting ต่างๆ เช่น pressure support ≤ 7 cmH₂O
และให้หลีกเลี่ยงการใช้ T-piece เพื่อป้องกันการเกิด
reintubation ผู้ดูแลจึงควรมีความแน่ใจมากกว่าปกติ
ว่าผู้ป่วยจะสามารถหายใจโดยไม่มีเครื่องช่วยหายใจ
ได้ โดยเฉพาะเนื่องจากการป้องกัน post extubation
respiratory failure ด้วยอุปกรณ์เช่น high flow nasal
cannula หรือ noninvasive ventilation อาจจะ
ยิ่งเพิ่มการแพร่กระจายเชื้อมากขึ้น ส่วนการทำ cuff
leak test นั้นก็เพิ่มการกระจายเชื้อได้อีกเช่นกัน จึง
ควรทำเฉพาะกรณีที่มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิด post
extubation stridor (เช่น การใส่ท่อช่วยหายใจนาน
กว่า 6 วัน อายุมากกว่า 80 ปี traumatic intubation
 เป็นต้น)

การดูแลผู้ป่วยหลังถอดเครื่องช่วยหายใจนั้น
ผู้ป่วยมักจะอยู่ในระยะที่สามารถแพร่เชื้ออยู่ จึงควร
ดูแลในลักษณะเดียวกับผู้ป่วยที่ไม่ได้ใส่ท่อช่วยหายใจ
ดังที่กล่าวไปข้างต้น

สรุป

การดูแลรักษาภาวะวิกฤตระบบการหายใจใน
โรค COVID-19 นั้น หากทำอย่างถูกต้องแล้ว นอกจาก
จะช่วยให้ผู้ป่วยมีอาการดีขึ้น ลดอัตราการเกิดภาวะ
แทรกซ้อนและลดอัตราการตายของผู้ป่วยได้แล้ว ยังจะลด
ความเสี่ยงในการแพร่เชื้อจากผู้ป่วยสู่บุคคลากรทางการแพทย์
ที่ดูแลผู้ป่วยได้อีกด้วย ดังนั้นจึงมีความสำคัญ ที่
ผู้ดูแลจะต้องมีความรู้ความสามารถ และปฏิบัติตาม
แบบแผนที่วางไว้อย่างเคร่งครัด

เอกสารอ้างอิง

1. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. Lancet. 2020; 395(10223): 497-506.
2. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. JAMA. 2020; 323(11): 1061-9.
3. Gomersall CD, Joynt GM, Lam P, Li T, Yap F, Lam D, et al. Short-term outcome of critically ill patients with severe acute respiratory syndrome. Intensive Care Med. 2004; 30(3): 381-7. Epub 2004 Jan 23.
4. Gattinoni L, Chiumello D, Caironi P, et al. COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes?. Intensive Care Med. 2020; 46(6): 1099-102.
5. Chun Pan , Lu Chen , Cong Lu , Wei Zhang , Jia-An Xia , Michael C et al Lung Recruitability in SARS-CoV-2 Associated Acute Respiratory Distress Syndrome: A Single-center, Observational Study Pan C et al Am J Respir Crit Care Med. 2020; 201(10): 1294-7.

แนวทางปฏิบัติในการดูแลผู้ป่วยเด็กในภาวะฉุกเฉินสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในช่วงสถานการณ์ COVID-19

กฤษฎา จีระวงศ์พานิช (พ.บ.)

สาขาวิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี

บทคัดย่อ

ในช่วงสถานการณ์ COVID-19 หลักการในการช่วยชีวิตผู้ป่วยเด็กที่สงสัยหรือได้รับการวินิจฉัยการติดเชื้อ COVID-19 คือ ลดการสัมผัสเชื้อ COVID-19 บุคลากรทางการแพทย์ทุกคนควรใส่ชุด PPE จำกัดจำนวนบุคลากร และมีแนวทางในการเริ่มและการหยุด CPR ที่ชัดเจน

ผู้พิมพ์ที่รับผิดชอบ

กฤษฎา จีระวงศ์พานิช

สาขาวิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

E-mail: kathy22_3@hotmail.com

Basic guidance in children with suspected or confirmed COVID-19 in emergency condition

Krittha Jeerawongpanich (M.D.)

Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, Burapha University, Chonburi, Thailand

Abstract

The principles for resuscitation in suspected and confirmed COVID-19 in pediatric patient during COVID-19 situation are reduce healthcare workers exposure to COVID-19. All of them wear personal protective equipment to against contact with both airborne and droplet particles. Limit the healthcare workers in the room or on the scene. The appropriateness of starting and stop cardiopulmonary resuscitation in pediatric patient is the necessary condition.

Corresponding author

Krittha Jeerawongpanich

Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, Burapha University,
Chonburi, Thailand

E-mail: kathy22_3@hotmail.com

บทนำ

การเตรียมพร้อมในการดูแลผู้ป่วยเด็กในภาวะฉุกเฉินเป็นสิ่งที่จำเป็น เนื่องจากส่วนใหญ่ไม่ได้มีการแยกพื้นที่ ที่ชัดเจนสำหรับการตรวจผู้ป่วยเด็ก อาจทำให้ไม่ได้รับความร่วมมือจากผู้ป่วย รวมทั้งผู้ตรวจต้องใช้ความรู้ และทักษะในการดูแลที่แตกต่างจากการดูแลผู้ป่วยเด็กทั่วไป เช่น กระบวนการคัดกรองผู้ป่วย ที่จำแนกตามระดับความรุนแรงของการเจ็บป่วยหรืออุบัติเหตุ (Triage) ซึ่งจะช่วยให้สามารถดูแลผู้ป่วยเด็กได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ลดการเสียชีวิต ลดภาวะแทรกซ้อน และสามารถส่งต่อผู้ป่วยเด็กได้อย่างเป็นระบบ

กระบวนการคัดกรองผู้ป่วยเด็กที่จำแนกตามระดับความรุนแรงของการเจ็บป่วยหรืออุบัติเหตุ (Triage)

กระบวนการคัดกรองผู้ป่วยเด็กที่จำแนกตามระดับความรุนแรงของการเจ็บป่วยหรืออุบัติเหตุ (Triage) ในปัจจุบันที่สำคัญที่มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลาย เช่น Australasian Triage Scale (ATS) ของประเทศออสเตรเลีย (ตารางที่ 1) Emergency Severity Index (ESI) version 4 ของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้แบ่งความรุนแรงเป็น 5 ระดับและสามารถนำมาเป็นแนวทางปรับใช้ในประเทศไทย

ตารางที่ 1 กระบวนการคัดกรองแบบ Australasian Triage Scale (ATS) ของประเทศออสเตรเลีย จำแนกเป็น 5 ระดับ และเวลาที่ใช้ในการดูแลรักษา

ระดับ	เวลาที่ใช้ในการดูแลรักษา
ระดับ 1 ภาวะเจ็บป่วยที่เป็นอันตรายต่อชีวิต (Life-threatening condition)	ต้องได้รับการดูแลรักษาทันที (immediate)
ระดับ 2 ภาวะเจ็บป่วยรุนแรงที่ต้องให้การช่วยเหลืออย่างเร่งด่วน (Emergency Condition)	ได้รับการดูแลรักษาภายใน 10 นาที (10 minutes)
ระดับ 3 ภาวะเจ็บป่วยเร่งด่วนที่อาจก่อให้เกิดอันตรายและอวัยวะ หากให้การช่วยเหลือล่าช้า (Urgent Condition)	ได้รับการดูแลรักษาภายใน 30 นาที (30 minutes)
ระดับ 4 ภาวะเจ็บป่วยเร่งด่วนทั่วไป (Semi-urgent Condition)	ได้รับการดูแลรักษาภายใน 60 นาที (60 minutes)
ระดับ 5 ภาวะเจ็บป่วยไม่ฉุกเฉิน (Non-urgent Condition)	ได้รับการดูแลรักษาภายใน 120 นาที (120 minutes)

ส่วนกระบวนการคัดกรองผู้ป่วยเด็กแบบ Australasian Triage Scale (ATS) จะมีการใช้อาการและอาการแสดงของผู้ป่วยร่วมกับสัญญาณชีพมาใช้ประเมินแบ่งระดับความรุนแรงออกเป็น 5 ระดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 Australasian Triage Scale (ATS) ในเด็ก

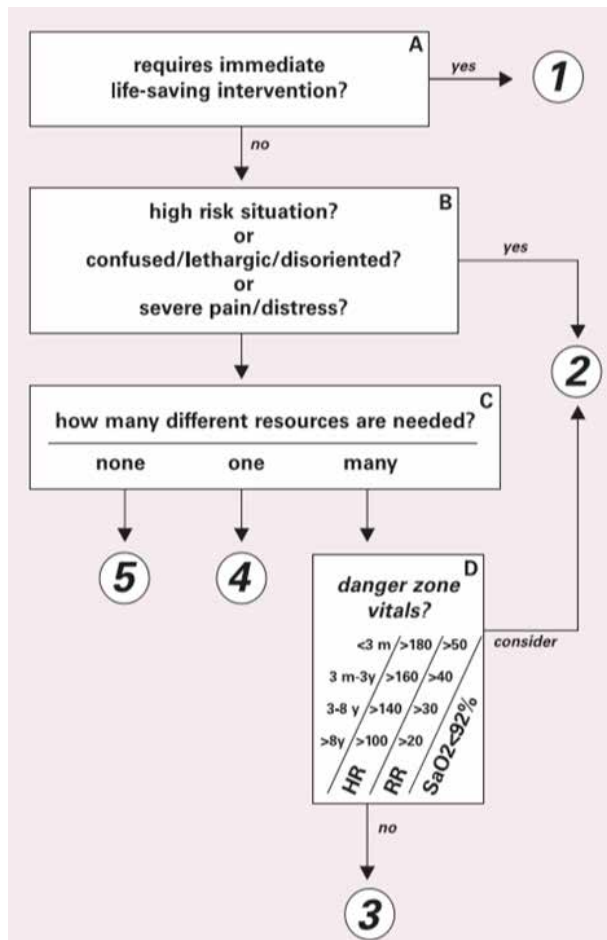
	ระดับ 1 (immediate)	ระดับ 2 (Emergency)	ระดับ 3 (Urgent)	ระดับ 4 (Semi-Urgent)	ระดับ 5 (Non-urgent)
Airway	Obstructed Partially obstructed with severe respiratory distress with moderate respiratory distress	Patent Partially obstructed	Patent Partially obstructed with mild respiratory distress	Patent	patent
Breathing	Absent respiration/ hypoventilation	Present	Present	Present	Present
Circulation	Severe respiratory distress, Moderate respiratory distress, e.g. - severe use accessory muscles - severe retraction - acute cyanosis	Moderate respiratory distress, e.g. - moderate use accessory muscles - moderate retraction - skin pale	Mild respiratory distress, e.g. - mild use accessory muscles - mild retraction - skin pink	No respiratory distress - no use accessory muscles - no retraction	No respiratory distress - no use accessory muscles - no retraction
↓ LOC/activity					
Capillary refill <2 secs					
Dry oral mucosa					
Sunken eyes					
↓ tissue turgor					
Absent tears					
Deep respirations					
Thread/weak pulse					
Tachycardia					
↓ urine output					
	Severe hemodynamic compromise, e.g. - absent peripheral pulses - skin pale, cold, moist, mottled - significant tachycardia - capillary refill >4 secs	Moderate hemodynamic compromise, e.g. - weak/thread brachial pulse - skin pale, cool - moderate tachycardia - capillary refill 2-4 secs	Mild hemodynamic compromise, e.g. - palpable peripheral pulses - skin pale, warm - mild tachycardia	No hemodynamic compromise, e.g. - palpable peripheral pulses - skin pink, warm, dry	No hemodynamic compromise, e.g. - palpable peripheral pulses - skin pink, warm, dry
	Uncontrolled hemorrhage >6 s/s dehydration	>6 s/s dehydration	3-6 s/s dehydration	< 3 s/s dehydration	No s/s dehydration

ตารางที่ 2 Australasian Triage Scale (ATS) ในเด็ก (ต่อ)

	ระดับ 1 (immediate)	ระดับ 2 (Emergency)	ระดับ 3 (Urgent)	ระดับ 4 (Semi-Urgent)	ระดับ 5 (Non-urgent)
Disability	GCS <8	GCS 9-12 Severe ↓ in activity, e.g. - no eye contact ↓ muscle tone	GCS > 13 Moderate ↓ in activity, e.g. muscle tone - lethargic - eye contact with disturbed	Normal GCS/no acute change to usual GCS Mild ↓ in activity, e.g. - quite but eye contact - interacts with parents	Normal GCS/no acute change to usual GCS No alteration to activity, e.g. - playing - smiling
		Severe pain, e.g. - patient/parents report severe pain - skin, pale, cool - alteration in V/S - requests analgesia	Moderate pain, e.g. - patient/parents report moderate pain - skin, pale, warm - alteration in V/S - requests analgesia	Mild pain, e.g. - patient/parents report mild pain - skin, pink, warm - no alteration in V/S - requests analgesia	No/mild pain, e.g. - patient/parents report mild pain - skin, pink, warm - no alteration in V/S - decline analgesia
		Severe neurovascular compromise, e.g. - pulseless - cold - nil sensation - nil movement - ↓ capillary refill	Moderate neurovascular compromise, e.g. - pulse present - cold - sensation - movement - ↓ capillary refill	Mild neurovascular compromise, e.g. - pulse present - normal ↓ sensation - normal ↓ sensation - normal capillary refill	No neurovascular compromise

ส่วนกระบวนการคัดกรองแบบ Emergency Severity Index (ESI) version 4 ของประเทศสหรัฐอเมริกา จำแนกเป็น 5 ระดับดังต่อไปนี้ โดยมีการประเมินลักษณะของผู้ป่วย (acuity) และการใช้ทรัพยากร (resource) เป็นการตัดสินใจจากลักษณะ

ของผู้ป่วยจากภาวะที่เป็นอันตรายต่อชีวิต แขนขาและอวัยวะเป็นหลัก ซึ่งเป็นการประเมินเพื่อคัดแยกระดับ 1 หรือระดับ 2 เมื่อไม่เข้ากับภาวะดังกล่าว จะมีการประเมินทรัพยากร เพื่อคัดแยกเป็นระดับ 3, 4 หรือ 5 ต่อไป



ระดับ 1 ต้องได้รับการช่วยเหลือโดยทันที เช่น cardiac arrest (ภาวะหัวใจหยุดเต้น), baby that is flaccid (ทารกที่มาด้วยตัวอ่อน ไม่ร้อง)

ระดับ 2 อยู่ในภาวะเสี่ยงสูง รอดหรือไม่ โดยประเมินจากภาวะเสี่ยง ภาวะซึม และภาวะปวด เช่น the 3-month-old whose mother reports the child is sleeping all the time (เด็ก 3 เดือน มารดาแจ้งว่านอนทั้งวัน)

ระดับ 3 การใช้สัญญาณชีพร่วมกับการประเมินทรัพยากร โดยสัญญาณชีพนั้นประกอบด้วยชีพจร อัตราการหายใจ ค่าการอิ่มตัวของออกซิเจนขึ้นกับช่วงอายุ

ระดับ 4 จำนวนทรัพยากรที่ต้องใช้เท่าไร

ระดับ 5 ไม่จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรเลย

รูปที่ 1 Emergency Severity Index Triage Research Team, 2004

Pediatric Triage: กรณีที่เป็นผู้ป่วยเด็กในประเทศไทย ถ้าอายุน้อยกว่า 3 ปี จะใช้อุณหภูมิในการประเมินร่วมด้วย ดังนี้

1. อายุ 1 -28 วัน ถ้าอุณหภูมิ > 38.0 c ให้พิจารณาเป็นระดับ 2
2. อายุ 1 -3 เดือน ถ้าอุณหภูมิ > 38.0 c ให้พิจารณาเป็นระดับ 2
3. อายุ 3 เดือน - 3 ปี ถ้าอุณหภูมิ > 39.0 ได้รับ vaccine ไม่ครบตามกำหนด หรือใช้แบบไม่ทราบสาเหตุ ให้พิจารณาเป็นระดับ 3

แนวทางการใช้อุปกรณ์ส่วนบุคคลป้องกันการติดเชื้อ (Personal Protective Equipment, PPE)

องค์การอนามัยโลกแนะนำการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ COVID-19 ดังต่อไปนี้

1. Standard precautions ให้ทำความสะอาดมือด้วยสบู่และน้ำ หรือแอลกอฮอล์เจลทั้งก่อน/หลังสัมผัสผู้ป่วย รวมทั้งการล้างมือในทุกขั้นตอนของการถอดอุปกรณ์ PPE

2. ให้ป้องกันแบบ droplet และ contact transmission และให้ผู้ป่วยสวมหน้ากากอนามัยชนิดใช้ครั้งเดียวทิ้งตลอดเวลา

3. ถ้ามีการทำหัตถการที่ก่อให้เกิดละอองฝอยขนาดเล็ก (aerosol generating procedures) เช่น การใส่ท่อช่วยหายใจ การส่องกล้องทางเดินหายใจ การทำ CPR เป็นต้น แนะนำให้ป้องกันการแพร่กระจายแบบ airborne precautions

4. กรณีที่ทำ CPR หรือเคลื่อนย้ายผู้ป่วย อาการหนักระหว่างโรงพยาบาล ให้สวมชุดกันน้ำชนิด cover all แทนเสื้อคลุมแขนยาว (Protective gown) ชนิดกันน้ำเพื่อลดการปนเปื้อนในขณะเดินทาง

5. ถ้าสวมหน้ากากที่เป็น Respirator เช่น N-95, N-99, N-100, P-99, P-100 ควรทำ fit test ก่อนและ ต้องทำ Fit check ทุกครั้งหลังการสวม mask

6. การสวมและการถอด PPE ต้องทำตาม ขั้นตอน โดยศึกษาได้จาก website ของกระทรวงสาธารณสุข

7. Protective gown ได้แก่ Isolation gown, surgical gown และ Surgical isolation gown

การเลือกชนิดอุปกรณ์การติดเชื้อและแพร่กระจายเชื้อ COVID-19 สำหรับบุคลากรทางการแพทย์

ความเสี่ยงต่ำ คือ ดูแลผู้ป่วยในระยะห่างมากกว่า 1 เมตรหรือในกรณีน้อยกว่า 1 เมตร ต้องใช้ระยะเวลาสั้นมาก (น้อยกว่า 5 นาที) และไม่สัมผัสผู้ป่วย/ สิ่งแวดล้อมที่ปนเปื้อนเชื้อ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ที่ทำการคัดกรองทั่วไป ซึ่งทำการคัดกรองด้วยคำถามสั้นๆ วัดปรอทด้วย thermo-scan หรือวัดอุณหภูมิร่างกายด้วยเครื่องอินฟราเรด (แบบยิงหน้าผาก) และเข้าใกล้ผู้ป่วยระยะเวลาสั้น ให้ใส่ Goggles หรือ Face Shield และ surgical mask

ความเสี่ยงปานกลาง คือ ดูแลผู้ป่วยในระยะห่างน้อยกว่า 1 เมตร และไม่มีกิจกรรมที่เกิดละออง

ฝอยทางเดินหายใจในขณะที่ดูแลผู้ป่วยและผู้ป่วยมีอาการไอไม่มาก ได้แก่

1. บุคลากรทำหน้าที่เคลื่อนย้ายผู้ป่วยในโรงพยาบาล ให้สวม Goggles/Face Shield + surgical mask สวมถุงมือและ protective gown

2. แพทย์/พยาบาล/บุคลากรทางการแพทย์ที่ดูแลผู้ป่วยในรถส่งต่อผู้ป่วย ให้สวมหมวก Goggles/Face Shield, surgical mask + ถุงมือและ protective gown (ถ้าผู้ป่วยใส่ ET tube ให้บุคลากรสวม Coverall และสวม leg cover)

ความเสี่ยงสูง คือ ดูแลผู้ป่วยในระยะห่างน้อยกว่า 1 เมตร โดยมีกิจกรรมที่เกิดละอองฝอยทางเดินหายใจเล็กน้อยในขณะที่ดูแลผู้ป่วย หรือกรณีผู้ป่วยไอมาก หรือมีการทำ invasive procedure ได้แก่ แพทย์/พยาบาล/บุคลากรทางการแพทย์ที่ทำ nasopharyngeal swab**/พ่นยา/รวมถึงทันตแพทย์และผู้ช่วยทันตแพทย์ ให้สวมหมวก สวม Goggles + Face Shield + Mask ซึ่งอาจเป็น N-95, N-99, N-100, P-100 + ถุงมือ + Protective gown และ leg cover

ความเสี่ยงสูงมาก ได้แก่

1. แพทย์/พยาบาล/บุคลากรที่ทำ Bronchoscope หรือใส่ท่อช่วยหายใจ ให้สวมหมวก + Goggles + Face Shield + Mask ซึ่งอาจเป็น N-95, N-99, N-100, P-100 หรือใส่ PAPR (ถ้ามี) + ถุงมือ + Coverall (ถ้าไม่มีให้ใช้ Protective gown) และ leg cover

2. แพทย์/พยาบาล/บุคลากรทางการแพทย์ที่ทำ CPR ให้สวมหมวก + Goggles + Face Shield + Mask ซึ่งอาจเป็น N-95, N-99, N-100, P-100 หรือใส่ PAPR (ถ้ามี) + ถุงมือ โดยผู้ปฏิบัติการ CPR สวม Coverall และ leg cover ส่วนผู้ช่วยอื่นให้สวม Protective gown

แนวทางการช่วยชีวิตผู้ป่วยเด็กในรายที่สงสัยหรือได้รับการวินิจฉัยการติดเชื้อ COVID-19 ปี พ.ศ. 2563

หลักการเบื้องต้นในการช่วยชีวิตผู้ป่วยเด็กที่สงสัยหรือได้รับการวินิจฉัยการติดเชื้อ COVID-19

1. ลดการสัมผัสเชื้อ COVID-19 ของบุคลากรทางการแพทย์

- ผู้ทำการช่วยชีวิตทุกคนควรใส่ชุด PPE เพื่อลดการสัมผัสอนุภาคไวรัสที่เป็นทั้งชนิด airborne และ droplet ควรปรึกษาบุคลากรการแพทย์หรือหน่วยกู้ชีพฉุกเฉินก่อนไปสถานที่เกิดเหตุ

- ให้จำกัดจำนวนบุคลากรที่มีความจำเป็นต่อการดูแลผู้ป่วยในห้องที่ทำการรักษาหรือสถานที่เกิดเหตุ

- ในสถานที่ที่มีอุปกรณ์พร้อม สามารถใช้เครื่องกดหน้าอกอัตโนมัติ (mechanical CPR devices) ในผู้ป่วยเด็กวัยรุ่นที่มีน้ำหนักและส่วนสูงที่เข้าเกณฑ์

ให้แจ้งอย่างชัดเจนว่ามีผู้ป่วยสงสัยหรือได้รับการวินิจฉัยการติดเชื้อ COVID-19 เมื่อจะทำการส่งต่อผู้ป่วยหรือมีผู้ช่วยคนใหม่

2. การช่วยการหายใจและให้ออกซิเจนเพื่อลดโอกาสการแพร่กระจายของเชื้อ

- ติด HEPA filter กับอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ช่วยหายใจ (ทั้งชนิด manual หรือ mechanical ventilator devices)

- ในกรณีที่ผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้น เมื่อติด monitor/defibrillator และประเมินจังหวะการเต้นของหัวใจเรียบร้อยแล้ว ควรใส่ท่อช่วยหายใจที่มี cuff (ถ้ามี) ทันที และต่อเข้ากับเครื่องช่วยหายใจที่มี HEPA filter

- การลดโอกาสการใส่ท่อช่วยหายใจไม่สำเร็จได้แก่

- มีการกำหนดตัวบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญที่สุด ทำหน้าที่ใส่ท่อช่วยหายใจเป็นลำดับแรก

- หยุดการกดหน้าอกในขณะที่ใส่ท่อช่วยหายใจ

- ถ้ามี video laryngoscope ควรนำมาใช้เพื่อลดการสัมผัสต่ออนุภาคไวรัสที่เป็นละอองฝอย

- ก่อนการใส่ท่อช่วยหายใจ ให้ช่วยหายใจด้วย bag-mask (หรือ T-piece ในทารกแรกเกิด) ที่ติด HEPA filter และครอบให้แน่น

- ถ้าการใส่ท่อช่วยหายใจล่าช้า อาจช่วยหายใจด้วย supraglottic airway หรือ bag-mask ที่ติด HEPA filter

- เมื่อต่อกับเครื่องช่วยหายใจแล้ว (closed-circuit) ควรให้เป็นระบบปิดอยู่เสมอเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจาย

3. การเริ่มและการหยุด CPR

- ต้องมีแนวทางในการดูแลผู้ป่วย COVID-19 ที่ชัดเจน

- บุคลากรทางการแพทย์ และระบบการแพทย์ฉุกเฉินต้องมีแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจน ในการเริ่มและการหยุด CPR ในกรณีผู้ป่วย COVID-19

- ไม่มีหลักฐานที่ชัดเจนในการใช้ Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation (E-CPR) ในผู้ป่วย COVID-19

การช่วยชีวิตเบื้องต้นในเด็กที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล (Out-of-Hospital Cardiac Arrest; OHCA)

• ผู้พบเห็นเหตุการณ์ (Lay rescuers):

การช่วยชีวิตที่เร็วสามารถเพิ่มอัตราการรอดชีวิตได้ ในปัจจุบันผู้ที่ทำการกู้ชีพทั่วไปไม่สามารถที่จะเตรียมและใส่ชุด PPE ได้อย่างทันท่วงที การทำการช่วยชีวิต ทำให้เพิ่มความเสี่ยงในการสัมผัสเชื้อโควิด-19 ดังนั้น ผู้ช่วยชีวิตที่มีความเสี่ยงที่จะติดเชื้อแล้วเกิดอาการรุนแรง ได้แก่ ผู้สูงอายุ มีโรคหัวใจโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง โรคปอดเรื้อรัง ควรให้ความระมัดระวังอย่างเฝ้าระวังถ้าเหตุการณ์เกิดในบ้าน (ร้อยละ 70 ของภาวะหัวใจหยุดเต้น นอกโรงพยาบาล) ผู้ช่วยชีวิตเป็นบุคคลในบ้านเดียวกัน มีโอกาสสัมผัสเชื้อไปแล้ว

○ **การกอดหน้าอก** ถ้าเป็นไปได้ ผู้ทำการช่วยชีวิตควรเป็นบุคคลในบ้านเดียวกัน ช่วยกอดหน้าอกและช่วยหายใจแบบ mouth-to-mouth เพราะสาเหตุของภาวะหัวใจหยุดเต้นในเด็กมักเกิดจากภาวะทางเดินหายใจล้มเหลว ซึ่งต่างผู้ใหญ่ที่สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากโรคหัวใจ สำหรับผู้ช่วยชีวิตที่ไม่ต้องการช่วยหายใจแบบ mouth-to-mouth อาจจะใช้หน้ากาก (face mask) หรือผ้าปิดปากและจมูกตัวเอง และ/หรือผู้ป่วยก่อนทำการช่วยหายใจ ก็จะช่วยลดการติดเชื้อ

○ **การใช้เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Automated External Defibrillator, AED)** สามารถใช้ได้ เนื่องจากเป็นหัตถการที่ไม่ทำให้เกิดการแพร่กระจายของเชื้อ

● **ระบบการแพทย์ฉุกเฉิน (EMS)**

○ **Telecommunication (Dispatch):** ต้องมีการคัดกรองถามอาการของ COVID-19 เช่น ไข้ ไอ อาการหายใจลำบาก หรือทราบว่าติดเชื้อ COVID-19 หรือสัมผัสบุคคลในครอบครัวที่ติดเชื้อ ในกรณีดังกล่าว แจ้งให้ผู้พบเห็นเหตุการณ์ทราบถึงโอกาสติดเชื้อ COVID-19 และให้กอดหน้าอกช่วยชีวิต สำหรับ EMS ต้องแจ้งให้ทุกคนใส่ชุด PPE ถ้าสงสัยว่าผู้ป่วยมีการติดเชื้อ COVID-19

○ **การขนส่ง (Transport):** ไม่อนุญาตให้สมาชิกในครอบครัวของผู้ป่วยที่สงสัยหรือได้รับการวินิจฉัยการติดเชื้อ COVID-19 เดินทางไปกับผู้ป่วย ในกรณีที่ไม่สามารถช่วยชีวิตได้ ควรพิจารณาไม่ส่งต่อไปโรงพยาบาลเพื่อทำการช่วยชีวิตต่อไป เพื่อลดการสัมผัสของบุคลากรทางการแพทย์ในโรงพยาบาล

การช่วยชีวิตขั้นสูงในเด็ก (Pediatric advanced life support; PALS)

1. การเตรียมตัวก่อนที่จะเกิดภาวะหัวใจหยุดเต้น (prearrest)

● ทีมที่ทำการรักษาควรวางแผนและกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนในผู้ป่วยที่สงสัยหรือได้รับการวินิจฉัยติดเชื้อโควิด-19 ทุกราย

● ติดตามอาการและอาการแสดงอย่างใกล้ชิด ลดการใส่ท่อช่วยหายใจแบบแรงดัน

● เคลื่อนย้ายผู้ป่วยไปยังห้องความดันลบ (negative pressure room) ทันที ในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงที่จะหัวใจหยุดเต้น

2. ปิดประตูเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อ

3. ผู้ป่วยที่หัวใจหยุดเต้น ในขณะที่ใส่ท่อช่วยหายใจ

● ควรให้อยู่กับเครื่องช่วยหายใจที่มี HEPA filter ที่เป็นระบบปิด เพื่อลดการกระจายเชื้อไปในอากาศ

● ให้ setting เป็นแบบ asynchronous ventilation ได้ พิจารณาปรับเป็นดังนี้

○ เพิ่ม FiO2 เป็น 1.0

○ ปรับ mode เป็น pressure control ventilation (assist control) และจำกัด pressure ที่เพียงพอที่ทำให้หน้าอกขยาย (ประมาณ 6 ซีซี/กก. ของ ideal body weight หรือ 4-6 ซีซี/กก. ในทารกแรกเกิด)

○ ปรับ trigger เป็น off เพื่อป้องกันการเกิด auto-trigger ในขณะที่กอดหน้าอก การเกิด hyperventilation และ air trapping

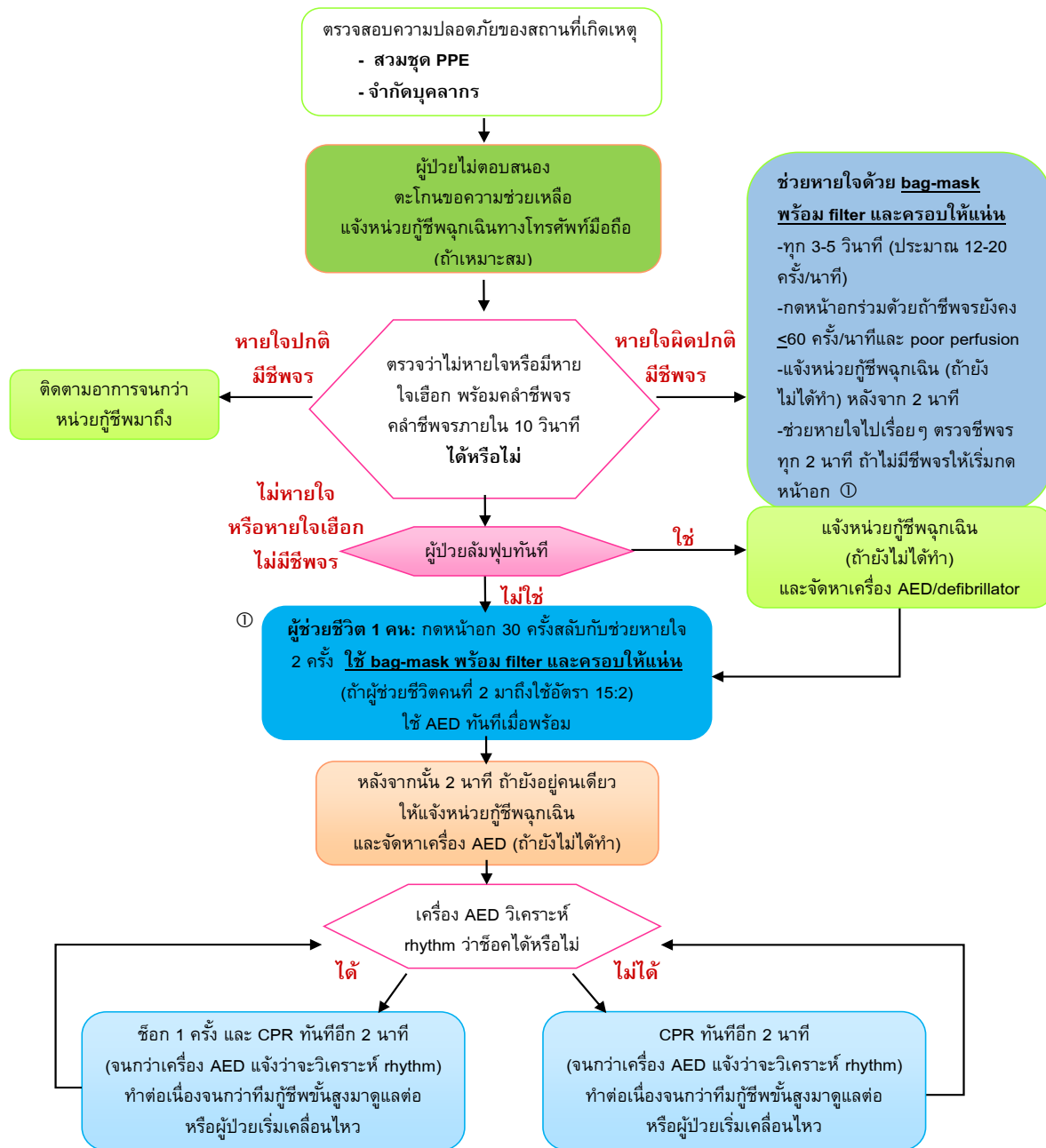
○ ปรับอัตราการหายใจ 10 ครั้ง/นาที ในเด็ก และ 30 ครั้ง/นาที ในทารกแรกเกิด

○ ประเมินและปรับค่า PEEP ตามความเหมาะสม

○ ปรับค่า alarm

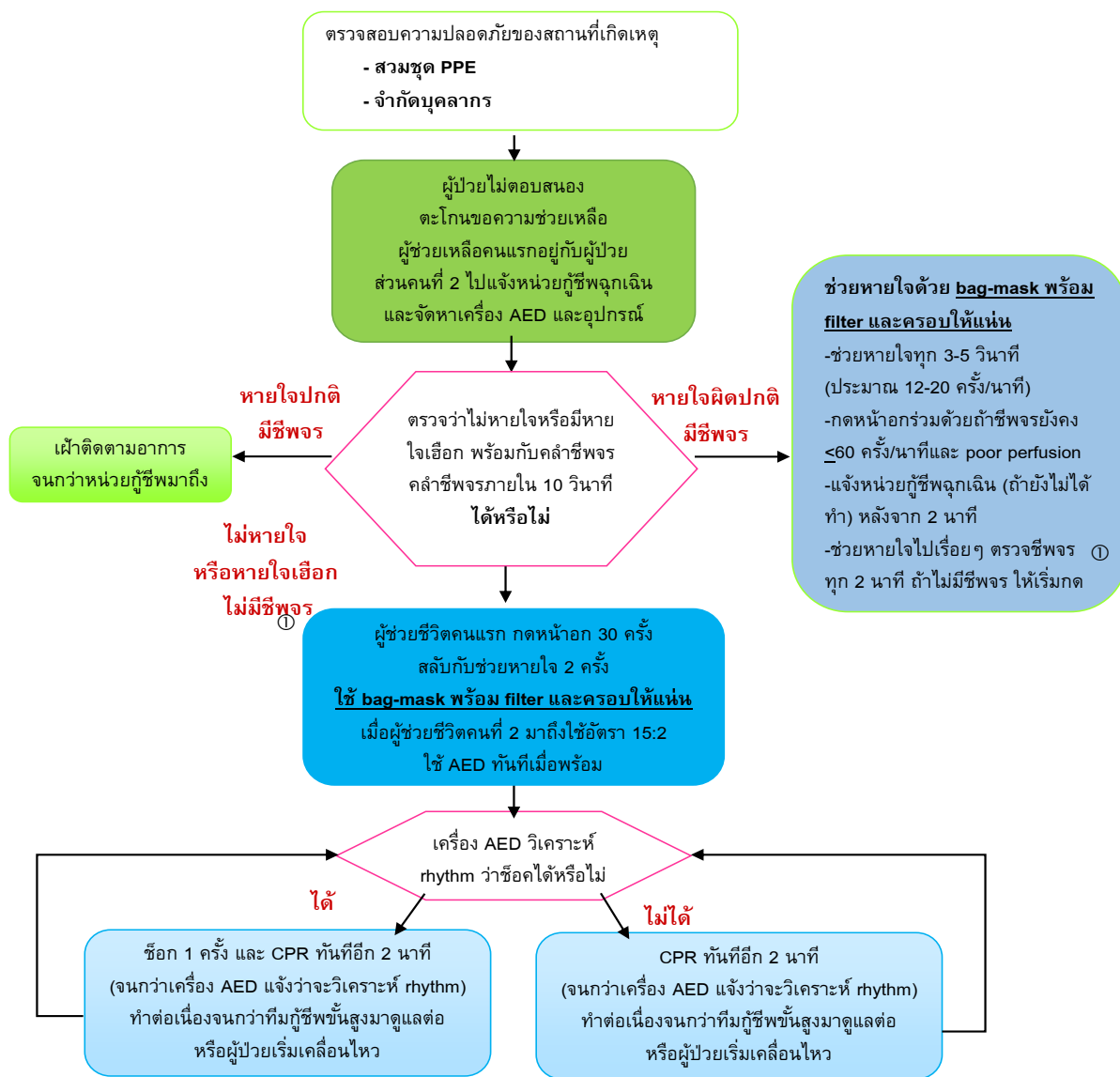
○ ตรวจสอบตำแหน่งท่อช่วยหายใจ และ ventilator circuit เพื่อป้องกันการหลุดของท่อช่วยหายใจ

● ในผู้ป่วยที่คลำชีพจรได้แล้ว (ROSC) ให้ประเมิน และปรับเครื่องช่วยหายใจให้เหมาะสมกับผู้ป่วยอีกครั้ง



รูปที่ 2 แนวทางการกู้ชีพเบื้องต้นในเด็กสำหรับบุคลากรทางการแพทย์เมื่อมีผู้ช่วยเหลือคนเดียว

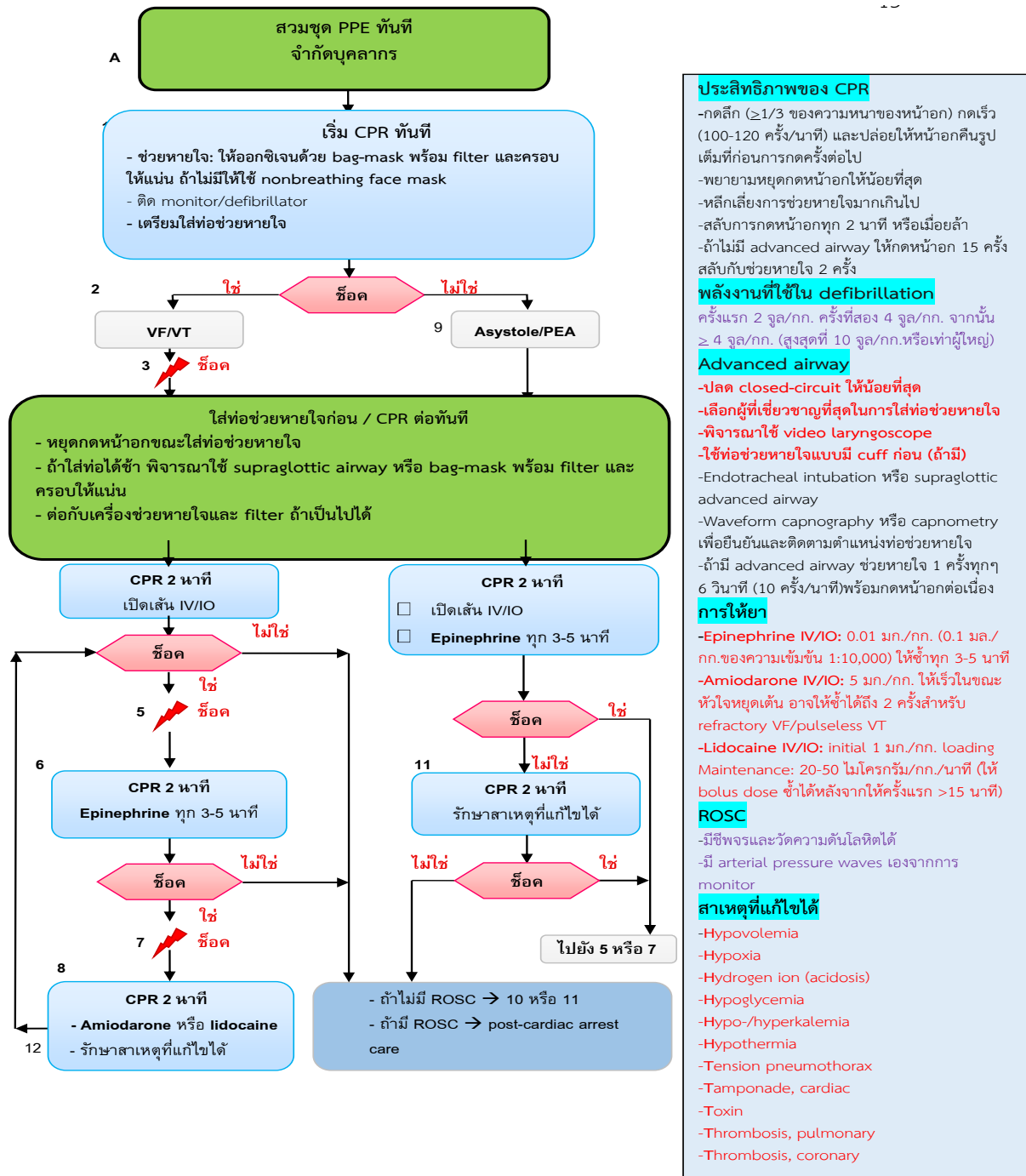
ที่มา: ดัดแปลงจากเอกสารอ้างอิงหมายเลข 2



(AED; automated external defibrillator, CPR; cardiopulmonary resuscitation)

รูปที่ 3 แนวทางการกู้ชีพเบื้องต้นในเด็กสำหรับบุคลากรทางการแพทย์เมื่อมีผู้ช่วยเหลืออย่างน้อย 2 คน

ที่มา: ดัดแปลงจากเอกสารอ้างอิงหมายเลข 2



รูปที่ 4 แนวทางการช่วยเหลือนเด็กที่หัวใจหยุดเต้นในรายที่สงสัยหรือได้รับการวินิจฉัยการติดเชื้อโควิด-19

ที่มา: ดัดแปลงจากเอกสารอ้างอิงหมายเลข 2

4. ผู้ป่วยที่หัวใจหยุดเต้นในขณะอยู่ในท่านอนคว่ำ (proned position)

- ผู้ป่วยที่ไม่มีท่อช่วยหายใจ ให้จัดเป็นท่านอนหงายก่อน
- ผู้ป่วยที่มีท่อช่วยหายใจ อาจทำการกู้ชีพในท่านอนคว่ำได้เลย โดยกดที่ตำแหน่งกระดูกสันหลังที่ T7-10 และติด defibrillator pads แบบตำแหน่งหน้า-หลัง (anterior-posterior) หลีกเลี่ยงการพลิกตัวเป็นท่านอนหงาย ยกเว้นว่าสามารถทำได้ โดยไม่มีการปลด closed-circuit ของการช่วยหายใจ

5. ผู้ป่วยหลังหัวใจหยุดเต้น (Post-arrest) ให้ปรึกษาหน่วยโรคติดเชื้อถึงแนวทางในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

สรุป

ช่วงสถานการณ์ COVID-19 ควรมีกระบวนการคัดกรองผู้ป่วยเด็กที่จำแนกตามระดับความรุนแรงของการเจ็บป่วย หรืออุบัติเหตุ (Triage) ที่สำคัญ เช่น Australasian Triage Scale (ATS) หรือ Emergency Severity Index (ESI) version 4 เพื่อใช้ในการประเมินอาการและความเสี่ยงของผู้ป่วย ในกรณีที่มีการช่วยชีวิตผู้ป่วยเด็กในรายที่สงสัย หรือได้รับการวินิจฉัยการติดเชื้อ COVID-19 ปี ควรลดการสัมผัสเชื้อ COVID-19 บุคลากรทางการแพทย์ทุกคนควรใส่ชุด PPE จำกัดจำนวนบุคลากร มีหลักการในการช่วยการหายใจ และให้ออกซิเจนที่ลดโอกาสการแพร่กระจายของเชื้อ และมีแนวทางในการเริ่มและการหยุด CPR ที่ชัดเจน

เอกสารอ้างอิง

1. กรมการแพทย์ (2563). คำแนะนำการใช้อุปกรณ์ส่วนบุคคลป้องกันการติดเชื้อ (Personal Protective Equipment, PPE) ฉบับวันที่ 20 เมษายน 2563 [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 21 เม.ย. 2563]. เข้าถึงได้จาก

2. http://covid19.dms.go.th/Content/Select_Landding_page?contentId=63
3. Edelson DP, Sasson C, Chan PS, Atkins DL, Aziz k, Becker LB, et al. Interim Guidance for Basic and Advance Life Support in Adults, Children, and Neonates With Suspected or Confirmed COVID-19: Emergency Cardiovascular Care Committee and Get With the Guidelines®-Resuscitation Adult and Pediatric Task Forces of the American Heart Association in Collaboration with the American Academy of Pediatrics, American Association for Respiratory Care, American College of Emergency Physicians, The Society of Critical Care Anesthesiologists, and American Society of Anesthesiologists: Supporting Organizations: American Association of Critical Care Nurses and National EMS Physicians. *Circulation*. 2020; 1-18. [Internet] Accessed: 17 April 2020. Available from: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047463>
4. คณะกรรมการมาตรฐานการช่วยชีวิต. แนวทางปฏิบัติการช่วยชีวิตผู้ป่วยเด็ก สำหรับบุคลากรทางการแพทย์ ในช่วงสถานการณ์ COVID-19 ฉบับ 2 เมษายน 2563 [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 17 เม.ย. 2563] เข้าถึงได้จาก: <https://tinyurl.com/rjq66q>
5. Liew et al. Safe patient transport for COVID-19. *Critical Care*. (2020);24:94 [Internet] Accessed: 17 April 2020. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2828-4>

6. กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. MOPH ED.TRIAGE. นนทบุรี: สำนักวิชาการแพทย์ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข; 2561: 1-21
7. Australian Government: Department of Health and Ageing. Emergency Triage Education Kit: triage Quick Reference Guide. [Internet] Accessed: 17 April 2020. Available from: www.health.gov.au
8. Gilboy N, Tanabe T, Travers D, Rosenau AM. Emergency Severity Index (ESI): A Triage Tool for Emergency Department Care, Version 4. Implementation Handbook 2012 Edition. AHRQ Publication No. 12-0014. Rockville, MD. Agency for Healthcare Research and Quality. November 2011: 7-16

การติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 กับภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ

พัชร โกฉัยพัฒน์ (พ.บ.) และสุกฤษฎี คุ้มฉนวนเจริญชัย (พ.บ.)

สาขาวิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

บทคัดย่อ

บทนำ อาการทางระบบหัวใจและหลอดเลือดเป็นอาการที่พบได้ในผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 โดยเฉพาะภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะซึ่งส่งผลต่อพยากรณ์โรคของผู้ป่วย

วัตถุประสงค์ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมอุบัติการณ์ พยาธิกำเนิด พยาธิสรีรวิทยา ผู้ป่วยติดเชื้อที่มีโรคหัวใจเต้นผิดจังหวะแต่กำเนิด การรักษาและผลข้างเคียงจากการรักษา รวมถึงแนวทางป้องกันผลข้างเคียงดังกล่าว

วิธีการศึกษา ทำการค้นคว้ารวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องผ่านฐานข้อมูล Pubmed และ Google ในช่วงที่มีการแพร่ระบาดจนถึงเดือนเมษายน พ.ศ.2563

ผลการศึกษา พบว่ามีอุบัติการณ์การเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะร้อยละ 5.9-16.7 พยาธิกำเนิดและพยาธิสรีรวิทยาอาจอธิบายได้จากการบาดเจ็บโดยตรงของกล้ามเนื้อหัวใจ ภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ ภาวะอักเสบทั่วร่างกาย ความผิดปกติของเกลือแร่ในร่างกาย และผลข้างเคียงจากการรักษา ผู้ป่วยโรคหัวใจเต้นผิดจังหวะแต่กำเนิดที่ควรได้รับการดูแลเป็นพิเศษในช่วงการติดเชื้อไวรัสโคโรนา คือ ผู้ป่วยในโรค Long QT syndrome และ Brugada syndrome การใช้ยารักษาการติดเชื้อด้วย hydroxychloroquine, chloroquine, azithromycin และ lopinavir/ritonavir อาจส่งผลให้เกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะผ่านกลไก QT prolongation การเฝ้าติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจเป็นระยะ หยุดยาเมื่อมีภาวะ QT prolongation รักษาระดับเกลือแร่ในร่างกายให้เป็นปกติ และหยุดยาอื่นที่มีความเสี่ยงให้เกิด QT prolongation สามารถลดความเสี่ยงการเกิดหัวใจเต้นผิดจังหวะในผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนาได้

สรุป ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะสามารถพบได้ในผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 และส่งผลต่อพยากรณ์โรคของผู้ป่วย การตระหนักถึงความสำคัญของภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะและจัดการความเสี่ยงที่ก่อให้เกิดภาวะดังกล่าวจะทำให้การดูแลรักษาผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ ไวรัสโคโรนา 2019, โควิด-19, SARS-CoV-2, หัวใจเต้นผิดจังหวะ

ผู้สนับสนุนที่รับผิดชอบ

พัชร โกฉัยพัฒน์

อาจารย์ สาขาวิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

E-mail: patcharak@go.buu.ac.th

Coronavirus disease 2019 (COVID-19) and cardiac arrhythmias

Patchara Kochaiyapatana (M.D.) and Sukrisd Koowattanatienchai (M.D.)

Division of Medicine, Faculty of Medicine, Burapha University, Thailand

Abstract

Introduction The cardiovascular manifestation can occur commonly in patient who suffering from the coronavirus disease 2019 (also known as, COVID-19). This review will examine and focus on the cardiac arrhythmias in the patients with COVID-19 which is one of the cardiovascular manifestations, considered as one of the prognostic factors.

Aims This literature will emphasis on incidence, pathogenesis, pathophysiology, association of COVID-19 and inherited cardiac arrhythmia, management and adverse effects of medication, and the guidance to minimized arrhythmic risk in the patients with COVID-19.

Methods A literature review was done using PubMed and Google search engines to prepare a narrative review on this topic.

Results The author has found that the chance of arrhythmia incidence in COVID-19 patients was 5.9% to 16.7%. The directly myocardial injury, hypoxemia, electrolyte disturbance, and systemic inflammation were considered as mechanism of arrhythmia in these patients. Especially patients who have inherited arrhythmia, particularly Long QT syndrome and Brugada syndrome will requires special attention in this circumstance. Furthermore, we found that the medication used for COVID-19 treatment, including hydroxychloroquine, chloroquine, azithromycin, and lopinavir/ritonavir may increase the risk of cardiac arrhythmia via the QT prolongation mechanism. To prevent this, closely monitoring, withhold or withdrawal these medication as indicated, till the normalization of the electrolyte level; is the key role to minimized arrhythmic risk strategies.

Conclusion The cardiac arrhythmias are not uncommon manifestation in the COVID-19 patients and may be considered as one of the prognostic factors. Realization and risk management are fundamental to ensuring efficiency in dealing with CODVID-19 patient.

Keywords Coronavirus 2019, COVID-19, SARS-CoV-2, Arrhythmia

Corresponding author Patchara Kochaiyapatana
Division of Medicine, Faculty of Medicine,
Burapha University, Thailand
E-mail: patcharak@go.buu.ac.th

บทนำ

สถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ได้กลายเป็นวิกฤตการณ์ระดับโลก ส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อประชาคมโลก ทั้งทางด้านสาธารณสุข เศรษฐกิจ สังคม และความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ อ้างอิงข้อมูลสถานการณ์การแพร่ระบาดจากองค์การอนามัยโลกวันที่ 23 เมษายน ค.ศ. 2020 มีผู้ติดเชื้อแล้วกว่า 2,500,000 คน เสียชีวิตกว่า 175,000 คน แม้ว่าอาการทางระบบทางเดินหายใจจะเป็นอาการนำของโรคและนำไปสู่ภาวะแทรกซ้อนที่ทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิต อย่างไรก็ตาม อาการทางระบบหัวใจและหลอดเลือดและภาวะแทรกซ้อนที่เกี่ยวข้องดังกล่าวยังเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อพยากรณ์โรค¹ โดยเฉพาะภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ

บทความนี้จะทำการรวบรวมอุบัติการณ์ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ ในผู้ติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ศึกษาพยาธิกำเนิดและพยาธิสรีรวิทยา ผู้ป่วยติดเชื้อที่มีภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะแต่กำเนิด ยาที่ใช้ในการรักษาและอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ แนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในการใช้ยา และข้อแนะนำสำหรับผู้ป่วยติดเชื้อที่มีภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะแต่กำเนิด

วิธีการศึกษา

ทำการค้นคว้ารวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยผ่านฐานข้อมูล Pubmed และ Google ใช้คำสำคัญ “Arrhythmia” และ “COVID-19” เนื่องจากเป็นโรคอุบัติใหม่ที่เกิดขึ้นในช่วงปลายปี ค.ศ. 2019 จนถึงปัจจุบันสถานการณ์ยังคงมีความรุนแรงต่อเนื่อง ช่วงระยะเวลาที่ทำการรวบรวมข้อมูลจึงเริ่มตั้งแต่ช่วงที่มีการแพร่ระบาดจนถึงปัจจุบัน

ผลการศึกษา

อุบัติการณ์ของภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ

จากการเก็บข้อมูลลักษณะทางคลินิก ในผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จากเมือง Wuhan

ประเทศจีนจำนวน 138 ราย พบว่า มีผู้ป่วยมีการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อหัวใจ (Acute cardiac injuries) (มีการเพิ่มขึ้นของระดับ cardiac biomarker เช่น troponin เกินค่าขอบบน 99th เพอร์เซ็นต์ไทล์ หรือพบความผิดปกติจากคลื่นไฟฟ้าหัวใจ หรือภาพคลื่นเสียงสะท้อนหัวใจ) ร้อยละ 7.2 ภาวะ shock ร้อยละ 8.7 และภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ (ไม่ได้รับบุขนิดหรือความรุนแรง) ร้อยละ 16.7 โดยพบว่า ผู้ป่วยที่ต้องได้รับการรักษา ในหอผู้ป่วยวิกฤตมีอุบัติการณ์สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ² อย่างไรก็ตามเป็นที่น่าสังเกตว่า ผู้ป่วยที่มีภาวะวิกฤตจะมีโรคระบบหัวใจและหลอดเลือดร่วมสูงกว่าผู้ป่วยทั่วไป เช่น ความดันโลหิตสูง (58% vs 21.6%, $p < 0.001$) โรคหัวใจและหลอดเลือดที่ไม่ได้ระบุรายละเอียด (cardiovascular disease) (25% vs 10.8%, $p = 0.04$)² การศึกษาในผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในประเทศจีนจำนวน 187 พบภาวะแทรกซ้อน Ventricular tachycardia (VT)/Ventricular fibrillation (VF) 11 ราย (ร้อยละ 5.9) โดยพบว่าผู้ป่วยกลุ่มที่มีระดับ cardiac troponin T (cTnT) ที่สูงกว่าปกติจะมีอุบัติการณ์ของภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่รุนแรง (malignant arrhythmia) ดังกล่าวได้มากกว่า³ ข้อมูลผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จำนวน 1099 ราย พบว่าในรายที่มีการติดเชื้อรุนแรง มักจะพบโรคระบบหัวใจ และหลอดเลือดเป็นโรคร่วมอยู่เดิมสูงกว่าผู้ป่วยที่ติดเชื้อไม่รุนแรง เช่น ความดันโลหิตสูง (23.7% vs 13.4%), โรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary artery disease) (5.8% vs 1.8%) โรคประจำตัวระบบหัวใจและหลอดเลือดจึงอาจเป็นหนึ่งในปัจจัยพยากรณ์โรคที่ทำให้ผู้ป่วยแย่ลง⁴

พยาธิกำเนิดและพยาธิสรีรวิทยา

แม้ว่าจะมีหลายการศึกษาและสมมติฐานมาอธิบายกลไกการเกิดอาการและภาวะแทรกซ้อนทางระบบหัวใจและหลอดเลือด แต่ปัจจุบันยังไม่สามารถอธิบายกลไกการเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่พบใน

ผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ได้อย่างชัดเจน ยกเว้นกรณีที่เกิดร่วมกับการใช้ยาที่มีความเสี่ยงให้เกิด QT prolongation

โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เกิดจากเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ซึ่งเป็น Novel enveloped RNA beta-coronavirus เป็นที่ทราบกันว่าใน coronavirus ทั้งหมดมีประมาณ 6 สายพันธุ์ที่มีข้อมูลการก่อโรคในมนุษย์ โดยในจำนวนนี้มีอยู่ 4 สายพันธุ์ (229E, OC43, NL63 และ HKU1) ทำให้เกิดอาการไข้หวัดในประชากรทั่วไปที่สุขภาพแข็งแรง ในขณะที่อีก 2 สายพันธุ์เป็นสาเหตุของโรคติดเชื้อระบบทางเดินหายใจที่รุนแรง SARS-CoV และ MERS-CoV จากการศึกษา complete genome sequences ของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (2019-nCoV) พบว่าเป็นไวรัสสายพันธุ์ใหม่ที่อยู่ใน subgenus Sarbecovirus, Coronaviridae Family ซึ่งเป็น Subgenus เดียวกับ SARS-CoV⁵ แม้ว่าระบบทางเดินหายใจจะเป็นเป้าหมายหลักของการติดเชื้อ แต่ผู้ป่วยที่มีอาการหรือภาวะแทรกซ้อนทางระบบหัวใจ และหลอดเลือดรวมก็สามารถพบร่วมได้และส่งผลต่อพยากรณ์โรค โดยรวมของผู้ป่วย⁶

จากข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบัน ผู้ป่วยไวรัสโคโรนา 2019 มีอัตราการเสียชีวิตและทุพพลภาพซึ่งเป็นจากระบบหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มมากขึ้น⁷ ข้อมูลแสดงให้เห็นว่าภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่ออัตราการรอดชีวิต⁸ อาการใจสั่นเป็นอาการนำที่พบได้ในผู้ป่วยระยะแรก พบได้ร้อยละ 7.3⁷ โดยเชื่อว่าการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อหัวใจ (myocardial damage) อาจเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดความเสี่ยงหัวใจเต้นผิดจังหวะ (arrhythmic risk) ได้มากขึ้นในผู้ป่วยกลุ่มนี้⁹ การศึกษาพบว่าระดับ troponin (Tn) ที่เพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับภาวะการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อหัวใจ โดยในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะรุนแรง (VT/VF) จะพบในผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อหัวใจ (มีระดับ cTnT สูงขึ้น) มากกว่าผู้ป่วยที่ระดับ

cTnT ปกติ (17.3% vs 1.5%, $p < 0.001$)³ กลไกการเกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อหัวใจ ในปัจจุบันยังไม่ทราบแน่ชัด มีหลายสมมติฐานที่พยายามอธิบายดังต่อไปนี้^{1, 5, 6}

1. การทำลายเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจโดยตรงจากไวรัส (Direct myocardial injury) จากการระบาดของ SARS-CoV ที่เป็นสาเหตุของโรค SARS ก่อนหน้า มีรายงานพบ SARS-CoV viral RNA 35% จากการตรวจชิ้นเนื้อหัวใจในผู้ป่วยที่เสียชีวิต⁹ นอกจากนี้ยังมีข้อมูลในหนูที่มีการติดเชื้อ SARS-CoV ที่ปอดส่งผลให้เกิดการติดเชื้อที่กล้ามเนื้อหัวใจโดยอาศัยขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับ Angiotensin Converting Enzyme-2 (ACE2) ส่งผลให้เกิด myocardial inflammation⁹ และเนื่องจาก ACE2 เป็น type I integral membrane glycoprotein ที่พบมากใน Bronchus, lung parenchyma, heart, endothelium, kidney, duodenum และ small intestine¹⁰ จากการศึกษาพบว่า ACE2 เป็น receptor ที่ SARS-CoV-2 ใช้จับเพื่อเข้าสู่ host cell ซึ่งสามารถอธิบายกลไกการเกิดปอดอักเสบผ่านกลไกการใช้ ACE2 receptor ใน lung epithelial cell แล้ว และยังอาจใช้อธิบายกลไกการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อหัวใจ ผ่าน ACE2 receptor ใน myocardial tissue ได้⁵

2. การตอบสนองต่อภาวะอักเสบทั่วร่างกาย (Systemic inflammatory response) เช่นเดียวกับผู้ป่วยที่มีภาวะ sepsis รุนแรงจากสาเหตุอื่น ๆ จะมี inflammatory cytokine storm เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินโรค การศึกษาในผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่ต้องได้รับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต^{2, 11} และผู้ป่วยที่เสียชีวิต^{12, 13} พบว่ามีระดับ interleukin (IL)-6, IL-1 β , Interferon- γ , IP-10 และ MCP-1 สูงกว่าผู้ป่วยที่อาการไม่รุนแรงหรือรอดชีวิต และ inflammatory markers/cytokines เหล่านี้ยังอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อหัวใจได้อีกด้วย โดยพบว่า ผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ

หัวใจ จะมีระดับ inflammatory markers (hsCRP, procalcitonin, globulin) สูงกว่าผู้ป่วยที่ระดับ cTnT ปกติ³ Proinflammatory cytokines ดังกล่าวจะไปกระตุ้นการทำงานของ T-helper-1 (Th-1) cell lymphocyte⁵ นอกจากนี้ยังพบว่า inflammatory cytokine ยังส่งผลต่อการทำงานของระดับเซลล์ในกระบวนการนำไฟฟ้าหัวใจ โดยมีการศึกษาพบว่า IL-6 สามารถยับยั้ง hERG-K⁺ channel ทำให้ action potential duration ใน ventricular myocyte ยาวนานขึ้น⁶ IL-6 ยังสามารถยับยั้ง cytochrome p450 โดยเฉพาะ CYP3A4 ซึ่งเพิ่ม bioavailability ของยาที่มีความเสี่ยงให้เกิด QT prolongation ได้⁶ ผลของ inflammatory cytokine ยังไปกระตุ้นให้เกิด cardiac sympathetic systemic hyperactivation ผ่านทาง central hypothalamus-mediated (inflammatory reflex) และ peripheral (left stellate ganglia activation) pathway ซึ่งเป็นปัจจัยกระตุ้นให้เกิด life-threatening arrhythmic event ในผู้ป่วย long QT syndrome อีกด้วย⁸ ปัจจัยอื่นที่สนับสนุนให้เกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อหัวใจ ในระหว่างที่มีการอักเสบทั่วร่างกาย เช่น ภาวะวิกฤติในร่างกายก่อให้เกิดผลกระทบทางด้านจิตใจ มีภาวะเครียดและผลข้างเคียงจากยาที่ใช้ เช่น ยากระตุ้นความดันและการทำงานของหัวใจ (vasopressor/inotropic medication) ยังส่งผลให้ระดับ catecholamine ในผู้ป่วยสูงขึ้นทำให้เกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อหัวใจตามมาได้⁵

3. ภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ (Hypoxemia)

โดยมีสาเหตุจากปอดอักเสบและภาวะ Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) ระดับออกซิเจนในเลือดที่ต่ำไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ออกซิเจนระดับเซลล์ เกิดความเป็นกรดภายในเซลล์ (intracellular acidosis) และ oxygen free radical ส่งผลต่อโครงสร้างระดับเซลล์ นอกจากนี้ภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ ยังกระตุ้นให้เกิด การไหล (influx) ของแคลเซียมเข้าสู่เซลล์ทำให้เกิด cardio-

myocyte injury และ apoptosis ตามมา⁵ ข้อมูลผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จำนวน 187 คน พบภาวะแทรกซ้อน ARDS ร้อยละ 24.6 โดยพบว่าผู้ป่วยที่มี ARDS จะมีการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อหัวใจ มากกว่าผู้ป่วยที่ cTnT ปกติ (57.7% vs 11.9%, $p < 0.001$)³

4. ภาวะเสียสมดุลของเกลือแร่ในร่างกาย (Electrolyte Disturbance) เป็นสาเหตุที่พบได้บ่อยในผู้ป่วยภาวะวิกฤติ และยังเป็นปัจจัยกระตุ้นให้เกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะได้ โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีโรคหัวใจอยู่เดิม ภาวะเสียสมดุลของเกลือแร่ในร่างกายที่เป็นสาเหตุให้เกิดหัวใจเต้นผิดจังหวะ เช่น ภาวะ โพแทสเซียมในเลือดต่ำ (hypokalemia) และ แมกนีเซียมในเลือดต่ำ (hypomagnesemia)

5. ผลข้างเคียงจากการรักษา (Adverse effects) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการรักษาด้วยยา ซึ่งส่งผลให้เกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะดังที่จะกล่าวต่อไป

การติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 กับภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะแต่กำเนิด

ผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะแต่กำเนิด เช่น Long QT syndrome, Brugada syndrome, Short QT syndrome และ Catecholaminergic Polymorphic Ventricular Tachycardia มักจะมีปัจจัยเสี่ยงสนับสนุนให้เกิดการเต้นผิดจังหวะ (Pro-arrhythmic effects) จากการติดเชื้ออยู่แล้ว เช่น ไข้, ภาวะเครียดในร่างกาย (stress), ภาวะเสียสมดุลของเกลือแร่ในร่างกาย, ยาบางชนิดที่มีข้อมูลใช้รักษาการติดเชื้อไวรัส⁴

Long QT syndrome (LQTS) เป็นความผิดปกติที่เกิดจาก Prolonged ventricular repolarization และเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่รุนแรงโดยเฉพาะ *Torsades de Pointes (TdP)* และ Ventricular fibrillation มีสาเหตุเกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรมของยีน ที่ถอดรหัสสร้างโพแทสเซียม และโซเดียมไอออน channel

(*KCNQ1*, *KCNH2*, *SCN5A*) การรักษาผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่มีอาการรุนแรง โดยการใช้ยาต้านไวรัส และยาต้านมาลาเรีย ซึ่งเป็นยาที่มีรายงานว่ามีความเสี่ยงให้เกิด QT prolongation และการใช้ยาอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อการเภสัชจลนศาสตร์ของยา เช่น ยับยั้ง CYP3A4 ซึ่งทำให้ยาที่มีความเสี่ยงให้เกิด QT prolongation อยู่ได้นานขึ้น ยาจึงเป็นสาเหตุสำคัญให้เกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่รุนแรงได้ง่าย ในผู้ป่วยกลุ่มนี้⁴ ดังที่จะกล่าวในรายละเอียดต่อไป สำหรับปัจจัยเสี่ยงอื่น เช่น ไข้ พบว่าเป็นสาเหตุของภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่รุนแรงได้น้อย ในผู้ป่วยกลุ่มนี้⁴ ยกเว้นผู้ป่วยที่เป็น type 2 LQTS ที่มี temperature sensitive mutant channels อาจจะพบ fever-triggered arrhythmias ได้¹⁴

Brugada Syndrome (BrS) เป็นความผิดปกติที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมของยีน *SCN5A* ซึ่งถอดรหัสสำหรับ Cardiac sodium channel ผู้ป่วย BrS เพิ่มความเสี่ยงการเกิด VF และ Sudden cardiac death (SCD) ยาส่วนใหญ่ที่ใช้ในการรักษาผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ไม่มีข้อควรระวังเป็นพิเศษในผู้ป่วยกลุ่มนี้ซึ่งต่างจากผู้ป่วย LQTS ดังกล่าวข้างต้น อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยที่มีไข้อาจจะทำให้คลื่นไฟฟ้าหัวใจที่มีลักษณะ Brugada pattern เห็นได้ชัดเจนขึ้น และจากข้อมูลในปัจจุบัน ไข้ยังเป็นปัจจัยเสี่ยงของภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่รุนแรงในผู้ป่วยกลุ่มนี้ได้¹⁵ โดยอุณหภูมิร่างกายที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ผู้ป่วย BrS มีความยาวของ PR interval, และความกว้างของ QRS complex เพิ่มขึ้น และทำให้ J-point สูงขึ้นเมื่อเทียบกับผู้ป่วยปกติ¹⁶

Short QT syndrome (SQTS) เป็นความผิดปกติทางพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับยีนถอดรหัสโพแทสเซียม channel (*KCNH2*, *KCNQ1*, *KCNJ2*) และ cardiac chloride-bicarbonate exchanger (*SLC4A3*) อย่างไรก็ตามเนื่องจากเป็นโรคที่พบได้ไม่บ่อย ปัจจัยกระตุ้นให้เกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่

รุนแรงยังไม่ชัดเจน นอกจากนั้นแล้ว ยาที่มีความเสี่ยงให้เกิด QT prolongation ซึ่งใช้รักษาผู้ป่วยติดเชื้ออาจส่งผลต่อผู้ป่วยกลุ่มนี้ จึงยังไม่มีข้อควรระวังที่พบในผู้ป่วย SQTS ที่ติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019⁴

Catecholaminergic Polymorphic Ventricular Tachycardia (CPVT) เป็นความผิดปกติทางพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับยีนถอดรหัส human Ryanodine receptor 2 (*RYR2*) ผู้ป่วยจะเกิด ventricular arrhythmia ในขณะภาวะกระตุ้น adrenergic receptor เช่น ขณะออกกำลังกายหรือมีความเครียด อย่างไรก็ตาม ไข้ซึ่งเป็นปัจจัยกระตุ้นให้เกิดหัวใจเต้นผิดจังหวะใน LQTS, BrS ยังไม่พบว่า เป็นปัจจัยกระตุ้นภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่รุนแรงในผู้ป่วย CPVT เช่นเดียวกับยาที่ใช้รักษาการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019⁴ ยาที่ควรระวังในผู้ป่วยกลุ่มนี้คือยาในกลุ่ม alpha- และ/หรือ beta1-adrenergic receptor agonist ซึ่งมักใช้ในผู้ป่วยติดเชื้อที่มีภาวะวิกฤติ เช่นอยู่ในภาวะ shock ยาอื่นที่ยังสามารถใช้ได้ด้วยความปลอดภัยระมัดระวัง เช่น Milrinone ซึ่งเป็น phosphodiesterase 3 inhibitor และมีผลกระตุ้นต่อ RyR2 receptor⁴ ในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วย beta blocker อยู่ก่อนหน้านี้ สามารถให้ยาต่อได้ ถ้าไม่ส่งผลเสียต่อ hemodynamics ของผู้ป่วย ในขณะนั้น Flecainide ซึ่งเป็นยาอีกชนิดที่ใช้รักษา CPVT สามารถให้ต่อเนื่องได้ เนื่องจากยาไม่มีผลต่อปฏิกิริยาระหว่างยาที่ใช้รักษาการติดเชื้อไวรัส⁴

การรักษาผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ด้วยยาที่มีผลข้างเคียงต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด

Chloroquine และ Hydroxychloroquine มีการศึกษาถึงประสิทธิภาพของ chloroquine และ hydroxychloroquine ใน *in vitro* และ open-label non randomized control trial ว่าสามารถยับยั้งเชื้อ SARS-CoV-2 ได้ แต่ยังขาดข้อมูลที่เป็น randomized control trial (RCT)¹⁷ มีรายงานว่า ยา

ดังกล่าวทำให้เกิด QT prolongation และ Torsade de pointes^{18, 19} โดยกลไกการเกิด QT prolongation เชื่อว่าเกิดจากการยับยั้ง hyperpolarization-activated current ion channel (funny current channel), delayed rectifier potassium currents, และ L-type calcium ion current ผลการยับยั้งนี้ทำให้เกิด depolarization ช้าลง และทำให้เกิด repolarization นานขึ้น ส่งผลให้เห็น QT prolongation²⁰ นอกจากนี้ยังมีรายงานการเกิด cardiomyopathy, AV block และ bundle branch block ทั้งการใช้ในระยะสั้นและระยะยาว แม้จะพบได้ไม่บ่อยก็ตาม¹⁷ โดยสรุปการใช้ Chloroquine และ Hydroxychloroquine ยังเป็นที่ถกเถียงถึงประสิทธิภาพที่แท้จริงของยาเนื่องจากข้อจำกัดในวิธีการศึกษา และหากเปรียบเทียบกับผลข้างเคียงจากยาที่มีรายงานว่าทำให้เกิด life threatening adverse effects โดยเฉพาะเมื่อใช้ร่วมกับยาที่ส่งผลต่อการนำไฟฟ้าหัวใจชนิดอื่นด้วย การพิจารณาใช้ยาดังกล่าวจึงควรเป็นไปด้วยความระมัดระวัง²¹

Azithromycin เช่นเดียวกับ Hydroxychloroquine/Chloroquine มีการศึกษาใน *in vitro* และ non-RCT ถึงประสิทธิภาพในการยับยั้ง viral activity และการตรวจพบ viral load¹⁷ แต่เป็นที่ทราบกันดีว่า Azithromycin เพิ่มความเสี่ยงการเกิด QT prolongation²², Torsade de points และ Sudden cardiac death แม้ absolute risk จะไม่มาก²³

Lopinavir/Ritonavir เป็นยาในกลุ่ม Protease inhibitor ใช้ในการรักษา HIV infection มีข้อมูลยืนยันการยับยั้ง Viral activity ใน SARS-CoV และ MERS-CoV¹⁷ และเนื่องจาก ritonavir เป็น potent CYP3A4 inhibitor เมื่อใช้ร่วมกับ Hydroxychloroquine/Chloroquine ที่ถูก metabolized ได้ด้วย CYP3A4 จึงส่งผลให้ระดับยามากกว่าปกติ และเพิ่มความเสี่ยงของ QT prolongation ได้⁴ อย่างไรก็ตามการศึกษาที่

เป็น randomized control trial ศึกษาประสิทธิภาพของ Lopinavir/Ritonavir ในผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่มีอาการรุนแรงยังไม่พบว่ายาดังกล่าวจะมีประสิทธิภาพแตกต่างจากการรักษามาตรฐานทั่วไป²⁴ การพิจารณาใช้ยาดังกล่าวควบคู่กับยาชนิดอื่น โดยเฉพาะ Hydroxychloroquine/Chloroquine จึงควรเป็นไปด้วยความระมัดระวัง

ความปลอดภัยในการใช้ Hydroxychloroquine/Chloroquine คู่กับ Azithromycin²⁵

แม้ว่าการใช้ยาที่มีความเสี่ยงให้เกิด QT prolongation จะเป็นดัชนีเฝ้าระวังความเสี่ยงที่สำคัญของการเกิด drug-associated Torsades de points แต่ duration of QT prolongation ไม่ได้เป็นเพียงปัจจัยเดียวที่สัมพันธ์โดยตรงกับการเกิด TdP ยังมีปัจจัยเสี่ยงอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น เพศหญิง, ความผิดปกติทางโครงสร้างหัวใจ (structural heart disease), congenital LQTS, ภาวะเสียสมดุลของเกลือแร่ในร่างกาย, ภาวะตับวาย ไตวาย และการใช้ยาชนิดอื่นที่มีความเสี่ยงให้เกิด QT prolongation ร่วมด้วย²⁶ เพื่อความปลอดภัยในการใช้ยาที่มีความเสี่ยงให้เกิด QT prolongation จึงจำเป็นที่จะต้องเฝ้าระวัง ติดตาม และพิจารณาปัจจัยเสี่ยงข้างต้นร่วมด้วยการศึกษาโดย Tisdale และคณะ ได้สร้าง risk score สำหรับทำนายโอกาสเกิด QT prolongation ที่เข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยโรคหัวใจ²⁷ โดยกำหนดคะแนนในแต่ละปัจจัยเสี่ยงดังต่อไปนี้ (คะแนนรวมสูงสุด 21 คะแนน)

3 คะแนน: การใช้ยาที่มีความเสี่ยง QT prolongation ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป, sepsis, heart failure, การใช้ยาที่มีความเสี่ยง QT prolongation 1 ชนิด

2 คะแนน: acute myocardial infarction, serum K⁺ ≤ 3.5 mEq/L, admission QT_c ≥ 450 ms 1 คะแนน: female, อายุ ≥ 68 ปี, การใช้ยาขับปัสสาวะกลุ่ม loop diuretic

โดยผู้ป่วยที่มี Tisdale score ≤ 6 จัดอยู่ในกลุ่มความเสี่ยงต่ำ คะแนน 7-10 จัดอยู่ในกลุ่มความเสี่ยงปานกลาง และตั้งแต่ 11 คะแนนขึ้นไป ถือว่ามีความเสี่ยงสูงต่อการเกิด drug-associated QT prolongation โดยคะแนนที่สูงกว่า 11 พบว่ามีความไว ร้อยละ 77, ความจำเพาะ ร้อยละ 79%, ค่าทำนายผลบวก (positive predictive value) ร้อยละ 79 และค่าทำนายผลลบ (negative predictive value) ร้อยละ 76 ต่อการทำนายโอกาสเกิด drug-associated QT prolongation²⁷

โดยสรุปผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่รุนแรง มักจะมีปัจจัยสนับสนุนให้เกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่รุนแรง เช่น ภาวะโพแทสเซียมและแมกนีเซียมในเลือดต่ำ, ไข้และภาวะอวัยวะทั่วร่างกาย จึงมีข้อแนะนำในการดูแลผู้ป่วย เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดหัวใจเต้นผิดจังหวะดังนี้²⁸⁻³⁰

1. การติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจและค่า QT interval โดยแนะนำให้

1.1 หยุดยาในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติ QT prolongation อยู่เดิมตั้งแต่ก่อนได้รับยา ($QT_c \geq 500$ มิลลิวินาที) หรือเป็นผู้ป่วยโรค congenital LQTS

1.2 ฝ้าติดตามลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (cardiac rhythm) และ QT interval และควรหยุดยาเมื่อ $QT_c \geq 500$ มิลลิวินาที อย่างไรก็ตาม ในผู้ป่วยติดเชื้อที่อยู่ในภาวะวิกฤติ มีข้อจำกัดในเรื่องความถี่ในการเข้าเยี่ยมดูแลรักษา อาจจะทำให้การเฝ้าระวัง electrocardiographic interval และ rhythm ให้เหมาะสมเป็นไปได้ยาก

2. รักษาระดับโพแทสเซียมในเลือดให้สูงกว่า 4 mEq/L และระดับแมกนีเซียมในเลือดให้สูงกว่า 2 mg/dL

3. หลีกเลี่ยงยาอื่น ๆ ที่อาจทำให้เกิด QT prolongation

นอกจากนั้นแล้ว ยังมีคำแนะนำจาก Canadian Heart Rhythm Society¹⁷ ในการใช้ยา

รักษาผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่มีความเสี่ยงให้เกิด QT prolongation ได้แก่ Azithromycin, Chloroquine, Hydroxychloroquine และ Lopinavir/ritonavir ดังนี้

1. ทบทวนรายการยาทุกครั้ง และควรหยุดยาที่ไม่จำเป็น โดยเฉพาะยาที่มีความเสี่ยงให้เกิด QT prolongation

2. ผู้ป่วยที่มีประวัติ inherited LQTS หรือมีประวัติ drug-induced TdP การใช้ยาที่มีความเสี่ยงเหล่านี้ควรอยู่ภายใต้คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทางด้านสรีรวิทยาไฟฟ้าหัวใจ ควรมีการเฝ้าระวังและติดตาม QT_c interval เป็นระยะ เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่รุนแรง

3. ผู้ป่วยที่ไม่มีปัจจัยเสี่ยงดังต่อไปนี้ prolonged QT, unexplained syncope หรือประวัติครอบครัวที่มี premature sudden cardiac death, ร่วมกับไม่ได้ใช้ยาที่มีความเสี่ยงให้เกิด QT prolongation, และมีหลักฐานว่า QT_c interval ปกติ สามารถเริ่มยาที่มีความเสี่ยงได้โดยไม่ต้องทำคลื่นไฟฟ้าหัวใจเป็นพื้นฐานหรือติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจเป็นระยะ โดยเฉพาะกรณีที่การทำคลื่นไฟฟ้าหัวใจอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อของบุคลากรทางการแพทย์

4. ผู้ป่วยอื่นที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล และไม่เข้าเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้น

- ตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ประเมิน QT_c interval (กรณีที่ไม่มีคลื่นไฟฟ้าหัวใจมาก่อนภายใน 3 เดือน)

- ส่งตรวจวัดระดับ Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ ถ้าทำได้

- กรณีที่ QT_c interval ≥ 500 มิลลิวินาที ให้ประเมินซ้ำอีกครั้งหลังจากการรักษาระดับเกลือแร่ในร่างกายให้เป็นปกติแล้ว หรือหยุดยาอื่นที่มีความเสี่ยงให้เกิด QT prolongation ถ้า QT_c interval ยังคง ≥ 500 มิลลิวินาที แนะนำปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ และประเมินความคุ้มค่าเสี่ยงจากการให้ยาต่อด้วย

- กรณีที่ QT_c interval ≥ 470 มิลลิวินาทีในผู้ชาย หรือ ≥ 480 มิลลิวินาทีในผู้หญิงแต่ไม่เกิน 500 มิลลิวินาที สามารถเริ่มยาได้ และประเมินคลื่นไฟฟ้าหัวใจซ้ำที่ 48 ชั่วโมงหลังเริ่มยา

- ผู้ป่วยที่ติดเชื้อมีรุนแรงหรือได้รับยาที่มีความเสี่ยงให้เกิด QT prolongation แนะนำให้ประเมิน QT_c interval ที่ 48 ชั่วโมงหลังเริ่มยา

- กรณีที่ติดตาม QT_c interval พบว่าเพิ่มขึ้น ≥ 60 มิลลิวินาที หรือมี QT_c interval ≥ 500 มิลลิวินาที ควรหยุดยา หรือปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

ข้อแนะนำสำหรับผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่มีโรคหัวใจเต้นผิดจังหวะแต่กำเนิด⁴

ในผู้ป่วย LQTS หรือ acquired QT-prolongation หรือมีปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะ acquired QT-prolongation เช่น มีการใช้ยาที่มีความเสี่ยงให้เกิด QT prolongation ร่วมด้วย มีความผิดปกติทางโครงสร้างของหัวใจ (structural heart disease) หัวใจเต้นช้ากว่า 50 ครั้งต่อนาที ผู้ที่มีโรคตับหรือโรคไตร่วม ควรติดตาม QT_c interval ทุกครั้ง ถ้าพบ QT_c interval >500 มิลลิวินาที แนะนำให้ปรึกษาอายุรแพทย์โรคหัวใจ เพื่อร่วมให้การดูแล นอกจากนั้นแล้วผู้ป่วยที่มีภาวะ acquired QT-prolongation หรือใช้ยาที่มีความเสี่ยงให้เกิด QT prolongation หลายชนิด ควรติดตามไม่ให้ผู้ป่วยมีภาวะโพแทสเซียมในเลือดต่ำ

ในผู้ป่วย BrS ควรให้คำแนะนำให้ผู้ป่วยดูแลตนเองเบื้องต้นไม่ให้มีไข้ ผู้ป่วยที่ไม่ได้ใส่ Implantable Cardiovert Defibrillator (ICD) และมีไข้ จะมีความเสี่ยงต่อภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่รุนแรงในกรณีดังต่อไปนี้ แนะนำให้มาโรงพยาบาล ถ้ายังมีไข้มากกว่า 38.5 องศาเซลเซียสหลังการรักษาตนเองเบื้องต้น

- มี Sodium channel disease with or without type 1 ECG pattern

- อายุน้อยกว่า 26 ปี หรือมากกว่า 70 ปี

- ผู้ป่วยทุกรายที่เป็น spontaneous type 1 Brugada pattern และ/หรือมีประวัติ cardiac syncope

เมื่อผู้ป่วยมาโรงพยาบาลควรทำคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เพื่อดูลักษณะ Brugada pattern และภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะอื่น (แนะนำให้ติด lead คลื่นไฟฟ้าหัวใจในตำแหน่ง V1, V2 แตกต่างกันอย่างน้อย 3 ตำแหน่ง — ช่องซีโครงช่องที่ 4, 3, และ 2) ถ้าผู้ป่วยมีคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่เป็น type 1 Brugada pattern แนะนำให้การรักษานอกบ้านใช้ และ/หรือ Brugada pattern จะหายไป ส่วนในผู้ป่วยที่คลื่นไฟฟ้าหัวใจปกติ สามารถให้คำแนะนำกักตัวสังเกตอาการที่บ้านได้ (ขึ้นอยู่กับนโยบายทางสาธารณสุขในการกำหนดนโยบายการรับผู้ป่วยเข้ารักษาในโรงพยาบาลตามบริบทของแต่ละประเทศ)

ผู้ป่วย BrS อื่น ที่ไม่มีลักษณะเข้ากับกลุ่มความเสี่ยงสูงข้างต้น, มี drug-induced type 1 ECG pattern, ไม่มี syncope, และไม่มีลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจของ spontaneous type 1 จัดอยู่ในความเสี่ยงต่ำ สามารถให้การดูแลรักษาตัวเองที่บ้านได้

สรุป

ผู้ป่วยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สามารถพบอาการหรือภาวะแทรกซ้อนทางระบบหัวใจและหลอดเลือดได้ ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะเป็นหนึ่งในอาการที่พบได้และส่งผลกระทบต่อพยากรณ์โรคโดยรวมของผู้ป่วย โดยพยาธิสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องอาจเกิดจากการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อหัวใจโดยตรง ภาวะการตอบสนองต่อการอักเสบทั่วร่างกายที่เกิดขึ้นในช่วงติดเชื้อ ภาวะออกซิเจนต่ำในเลือด ภาวะเสียสมดุลของเกลือแร่ในร่างกายโดยเฉพาะโพแทสเซียมและแมกนีเซียมในเลือดต่ำ และผลข้างเคียงจากการรักษาด้วยยา นอกจากนั้นแล้วผู้ป่วยที่ติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ยังมีปัจจัยเสี่ยงบางประการที่ทำให้เกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่รุนแรงได้ในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะแต่กำเนิด การให้ความสำคัญในการ

จำแนกผู้ป่วยตามความเสี่ยง การติดตามความผิดปกติจากคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยเฉพาะ QT interval เมื่อเริ่มยาที่ส่งผลต่อการนำไฟฟ้าหัวใจ และหยุดยา เมื่อมีข้อบ่งชี้ จะช่วยลดความเสี่ยงและพยากรณ์โรคที่ไม่ดีในผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่มีภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะได้

Disclosure: No conflict of interest

เอกสารอ้างอิง

1. Bansal M. Cardiovascular disease and COVID-19. *Diabetes Metab Syndr*. 2020; 14(3): 247-50.
2. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical Characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-Infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*. 2020; 323(11): 1061-9.
3. Guo T, Fan Y, Chen M, Wu X, Zhang L, He T, et al. Cardiovascular Implications of fatal outcomes of patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol*. 2020 Mar 27:e201017.
4. Wu CI, Postema PG, Arbelo E, Behr ER, Bezzina CR, Napolitano C, et al. SARS-CoV-2, COVID-19 and inherited arrhythmia syndromes. *Heart Rhythm*. 2020; S1547-5271(20)30285-X.
5. Li B, Yang J, Zhao F, Zhi L, Wang X, Liu L, et al. Prevalence and impact of cardiovascular metabolic diseases on COVID-19 in China. *Clin Res Cardiol*. 2020; 109(5): 531-8.
6. Xiong TY, Redwood S, Prendergast B, Chen M. Coronaviruses and the cardiovascular system: acute and long-term implications. *Eur Heart J*. 2020; 41(19): 1798-800.
7. Driggin E, Madhavan MV, Bikdeli B, Chuich T, Laracy J, Bondi-Zoccai G, et al. Cardiovascular considerations for patients, health care workers, and health systems during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. *Journal of the American College of Cardiology*. 2020; 75(18): 2352-71.
8. Lazzerini PE, Boutjdir M, Capecchi PL. COVID-19, Arrhythmic risk and inflammation: Mind the gap! *Circulation*. 2020; 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047293.
9. Oudit GY, Kassiri Z, Jiang C, Liu PP, Poutanen SM, Penninger JM, et al. SARS-coronavirus modulation of myocardial ACE2 expression and inflammation in patients with SARS. *European Journal of Clinical Investigation*. 2009; 39(7): 618-25.
10. Brojakowska A, Narula J, Shimony R, Bander J. Clinical Implications of SARS-Cov2 Interaction with Renin Angiotensin System. *J Am Coll Cardiol*. 2020; 75(24): 3085-95.
11. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet (London, England)*. 2020; 395(10223): 497-506.

12. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: A retrospective cohort study. *Lancet* (London, England). 2020; 395(10229): 1054-62.
13. Du Y, Tu L, Zhu P, Mu M, Wang R, Yang P, et al. Clinical Features of 85 Fatal Cases of COVID-19 from Wuhan: A retrospective observational study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2020; 201(11): 1372-9.
14. Amin AS, Herfst LJ, Delisle BP, Klemens CA, Rook MB, Bezzina CR, et al. Fever-induced QTc prolongation and ventricular arrhythmias in individuals with type 2 congenital long QT syndrome. *J Clin Invest*. 2008; 118(7): 2552-61.
15. Michowitz Y, Milman A, Sarquella-Brugada G, Andorin A, Champagne J, Postema PG, et al. Fever-related arrhythmic events in the multicenter survey on arrhythmic events in Brugada Syndrome. *Heart Rhythm*. 2018; 15(9): 1394-401.
16. Amin AS, Meregalli PG, Bardai A, Wilde AA, Tan HL. Fever increases the risk for cardiac arrest in the Brugada syndrome. *Ann intern Med*. 2008; 149(3): 216-8.
17. Sapp JL, Alqarawi W, MacIntyre CJ, Tadros R, Steinberg C, Roberts JD, et al. Guidance on minimizing risk of drug-induced ventricular arrhythmia during treatment of COVID-19: A statement from the Canadian Heart Rhythm Society. *Can J Cardiol*. 2020; 36(6): 948-51.
18. Stas P, Faes D, Noyens P. Conduction disorder and QT prolongation secondary to long-term treatment with chloroquine. *Int J Cardiol*. 2008; 127(2): e80-2.
19. O'Laughlin JP, Mehta PH, Wong BC. Life threatening severe QTc prolongation in patient with systemic lupus erythematosus due to hydroxychloroquine. *Case Rep Cardiol*. 2016; 2016: 4626279.
20. Kochi AN, Tagliari AP, Forleo GB, Fassini GM, Tondo C. Cardiac and arrhythmic complications in patients with COVID-19. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2020; 31: 1003-8.
21. Ferner RE, Aronson JK. Chloroquine and hydroxychloroquine in covid-19. *BMJ* (Clinical research ed). 2020; 369: m1432.
22. Choi Y, Lim HS, Chung D, Choi JG, Yoon D. Risk evaluation of azithromycin-Induced QT prolongation in real-world practice. *Biomed Res Int*. 2018; 2018: 1574806.
23. Ray WA, Murray KT, Hall K, Arbogast PG, Stein CM. Azithromycin and the risk of cardiovascular death. *N Engl J Med*. 2012; 366(20): 1881-90.
24. Cao B, Wang Y, Wen D, Liu W, Wang J, Fan G, et al. A trial of lopinavir-ritonavir in adults hospitalized with severe Covid-19. *N Engl J Med*. 2020; 382: 1787-99.
25. Simpson FS, Kovacs, R.J., Stecker, E.C. Ventricular arrhythmia risk due to hydroxychloroquine-azithromycin treatment for COVID-19. *Cardiology Magazine*. 2020 (Mar 29, 2020).

26. World Health Organization. The cardiotoxicity of antimalarials. World Health Organization- Malaria Policy Advisory Committee Meeting. 2017.
27. Tisdale JE, Jaynes HA, Kingery JR, Mourad NA, Trujillo TN, Overholser BR, et al. Development and validation of a risk score to predict QT interval prolongation in hospitalized patients. *Circ Cardiovascular Qual Outcomes*. 2013; 6(4): 479-87.
28. Roden DM, Harrington RA, Poppas A, Russo AM. Considerations for drug interactions on QTc in exploratory COVID-19 (Coronavirus Disease 2019) treatment. *J Am Coll Cardiol*. 2020.
29. Roden DM, Harrington RA, Poppas A, Russo AM. Considerations for Drug Interactions on QTc in Exploratory COVID-19 (Coronavirus Disease 2019) Treatment. *Heart Rhythm*. 2020; S1547-5271(20)30347-7.
30. Roden DM, Harrington RA, Poppas A, Russo AM. Considerations for Drug Interactions on QTc in Exploratory COVID-19 (Coronavirus Disease 2019) Treatment. *Circulation*. 2020; 141(24) e906-e907.

คำแนะนำการเขียนบทความและการเตรียมต้นฉบับเพื่อตีพิมพ์ใน “บูรพาเวชสาร”

บูรพาเวชสาร เป็นวารสารที่ตรวจสอบโดยบรรณาธิการหรือผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชานั้นๆ (peer review) ตีพิมพ์ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รับบทความจากภายในและภายนอกคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา บทความที่ศึกษาวิจัยในคน ควรได้รับการพิจารณาอนุมัติให้ดำเนินการจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรม การวิจัยในคน ของสถาบัน องค์กร และหน่วยงานนั้นๆ บทความต้องไม่ตีพิมพ์ในวารสารอื่นหรือกำลังอยู่ในระหว่างการพิจารณาการตีพิมพ์ ผู้เขียนบทความที่ได้รับการตีพิมพ์จะได้รับวารสารจำนวน 2 เล่ม

ประเภทของบทความ

นิพนธ์ต้นฉบับ (original article)

เป็นรายงานผลการศึกษา ค้นคว้า หรือ วิจัย ความยาว 10 – 15 หน้า

บทปริทัศน์หรือการทบทวนวรรณกรรม (review article)

เป็นบทความที่รวบรวมความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งจากวารสารหรือหนังสือต่างๆ ทั้งในและนอกประเทศ ความยาว 10 - 12 หน้า

บทความพิเศษและข้อคิดเห็น (special article and commentaries)

เป็นบทความที่แสดงข้อคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่อยู่ในความสนใจเป็นพิเศษหรือเป็นบทความจากผู้ทรงคุณวุฒิ รวมถึงบทสัมภาษณ์พิเศษ นโยบายด้านการแพทย์และสาธารณสุข ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และบทวิจารณ์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นวิทยาศาสตร์การแพทย์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ หรือด้านสาธารณสุข ความยาวของเรื่องไม่ควรเกิน 10 หน้า

รายงานผู้ป่วย (case report)

เป็นรายงานผู้ป่วยที่มีความน่าสนใจ เช่น ความผิดปกติหรือโรคที่พบได้ยาก หรือการบาดเจ็บ หรือเหตุการณ์ใหม่ๆ ที่ไม่เคยรายงานมาก่อน ความยาวของเรื่องไม่ควรเกิน 10 หน้า

ปกิณกะ (miscellaneous)

เป็นบทความอื่นๆ รายงานที่เกี่ยวข้องกับด้านการแพทย์ สาธารณสุข และสิ่งแวดล้อมที่เป็นประโยชน์ หรือบทความที่ส่งเสริมความเข้าใจอันดีแก่ผู้ปฏิบัติงานในวงการแพทย์และสาธารณสุข เช่น การศึกษาต่อเนื่อง เรื่องจากกรณีศึกษา (case study) เรียนจากภาพ จริยธรรมทางการแพทย์ บทสัมภาษณ์ หรือเรื่องเล่าจากแพทย์บูรพา เป็นต้น

จดหมายถึงบรรณาธิการ (letter to the editor) และจดหมายตอบ (letter in reply)

เป็นเวทีที่ใช้ติดต่อตอบโต้ระหว่างนักวิชาการผู้อ่านที่มีข้อคิดเห็นแตกต่างจากผู้นิพนธ์ ต้องการชี้ให้เห็นความไม่สมบูรณ์หรือข้อผิดพลาดของรายงาน ความยาวไม่เกิน 400 คำ เอกสารอ้างอิงไม่เกิน 5 เรื่อง และผู้เขียนไม่เกิน 3 ท่าน โดยมีชื่อสกุลจริง วุฒิการศึกษา สถานที่ปฏิบัติงานของแต่ละท่าน และอีเมลของผู้รับผิดชอบท่านแรก จดหมายถึงบรรณาธิการจะส่งต่อไปยังผู้นิพนธ์เพื่อให้โอกาสผู้นิพนธ์ตอบ โดยความยาวไม่เกิน 500 คำ เอกสารอ้างอิงไม่เกิน 6 เรื่อง และผู้เขียนไม่เกิน 3 ท่าน

การเตรียมนิพนธ์ต้นฉบับ (preparing main manuscript text)

รูปแบบอักษร ขนาด และการจัดวางตำแหน่งของต้นฉบับ

- รูปแบบอักษร TH SarabunPSK
- พิมพ์หน้าเดียวด้วยกระดาษ A4 ด้วยโปรแกรม Microsoft word 2003 ขึ้นไป
- จัดเค้าโครงหน้ากระดาษ ให้ระยะขอบ เท่ากับ 1 นิ้ว จัดระยะย่อหน้า เท่ากับ 0.5 นิ้ว และเว้นระยะ

ห่างบรรทัด 1 บรรทัด

ลำดับเนื้อหาของนิพนธ์ต้นฉบับ (order of manuscripts for research articles)

1. หน้าปก (title page)

• ชื่อเรื่อง (title)

แสดงให้เห็นวิธีการศึกษา (study design) หรือ วัตถุประสงค์ของการศึกษา

ใช้ตัวอักษรขนาด 16 ชนิดตัวหนา (bold) จัดแนวกึ่งกลางของหน้ากระดาษ หลีกเลี่ยงการใช้คำย่อ

• ชื่อ สกุล ผู้นิพนธ์ทุกท่าน (authors information)

ใส่ชื่อผู้นิพนธ์ทุกท่านเรียง ชื่อต้น ชื่อกลาง (ถ้ามี) และนามสกุล ตามด้วยวุฒิการศึกษา โดยแสดงคำย่อของวุฒิการศึกษาในการประกอบวิชาชีพและวุฒิการศึกษาสูงสุดเท่านั้น

ใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ

• ชื่อสถาบันหรือหน่วยงานสังกัดของผู้เขียน (institution)

ใส่ชื่อสถาบันหรือหน่วยงาน และที่อยู่ ใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ

• ชื่อผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ (corresponding author)

• อีเมลล์ของผู้นิพนธ์ทุกท่าน (email address)

2. บทคัดย่อ (abstract)

ให้ส่งบทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับต้นฉบับที่ไม่มีผู้เขียนเป็นคนไทย ให้ส่งบทคัดย่อเฉพาะภาษาอังกฤษได้ ความยาวไม่ควรเกิน 250 คำ โดยกำหนดการพิมพ์เป็นหนึ่งคอลัมน์

หัวข้อบทคัดย่อ ใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวหนา (bold) จัด แนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ มีโครงสร้างที่สำคัญตามลำดับได้แก่

- บริบท (context)
- วัตถุประสงค์ (objective)
- วิธีการศึกษา สถานที่วิจัย และประชากรศึกษา (design, setting, and participants)
- การวัดผลลัพธ์ (main outcome measures)
- ผลการศึกษา (results)
- สรุป (conclusions)
- คำสำคัญ (keywords)

เนื้อหาในบทคัดย่อ ใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวกระจายชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ

คำในคำสำคัญ ใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ ไม่ควรเกิน 5 คำ และแยกด้วยเครื่องหมายจุลภาค (,)

ในการเขียนการศึกษา randomized controlled trials ให้ใช้ [CONSORT extension for abstracts](#)

3. การเรียงลำดับเนื้อเรื่อง (content order) เรียงหัวข้อตามลำดับดังนี้

- บทนำ (INTRODUCTION)
- วิธีการศึกษา (METHODS)
- ผลการศึกษา (RESULTS)
- วิเคราะห์และสรุปผล (DISCUSSION and CONCLUSIONS)
- COMPETING INTERESTS
- กิตติกรรมประกาศ (ACKNOWLEDGEMENT)
- เอกสารอ้างอิง (REFERENCES)
- ภาพประกอบ (FIGURES)
- ตาราง หรือแผนภูมิ (TABLES)

เนื้อเรื่องกำหนดการพิมพ์เป็นหนึ่งคอลัมน์ หัวข้อใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวหนา (bold) จัดแนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ ส่วนเนื้อหาใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวกระจายชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ ตารางไม่ควรเกิน 3 – 5 ตารางและให้ใช้ทศนิยม 2 ตำแหน่งเท่านั้น

การเขียนเอกสารอ้างอิง (references)

กำหนดการพิมพ์เป็นหนึ่งคอลัมน์ ใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวกระจายชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ การอ้างอิงเอกสารใช้ระบบแวนคูเวอร์ (vancouver style) ใส่เลขยกหลังข้อความหรือหลังชื่อบุคคลเจ้าของข้อความที่นำมาอ้างอิง ใช้หมายเลข 1 สำหรับการอ้างอิงอันดับแรก และเรียงต่อไปตามลำดับ ถ้ามีการอ้างอิงซ้ำให้ใส่หมายเลขเดิม การใส่หมายเลขให้เรียงลำดับอ้างอิงในเนื้อเรื่อง ไม่เรียงลำดับตามอักษรของผู้พิมพ์ บทความที่นำมาอ้างอิงต้องได้รับการตีพิมพ์แล้วเท่านั้น

หลักเกณฑ์การเขียนเอกสารอ้างอิง

1. หนังสือ ตำรา หรือรายงาน (book, textbook, report)

1.1 หนังสือ ตำรา หรือรายงาน ที่ผู้พิมพ์เขียนทั้งหมด รูปแบบเรียงตามลำดับดังนี้

ลำดับที่ (Order). ชื่อผู้พิมพ์ (Author). ชื่อหนังสือ (Title of the book). ครั้งที่พิมพ์ (Edition). เมืองที่พิมพ์ (Place of publication): สำนักพิมพ์ (Publisher); ปีที่พิมพ์ (Year).

คำอธิบาย

• ชื่อผู้พิมพ์ อาจเป็น บุคคล สถาบัน หน่วยงาน บรรณาธิการ หรือ คณะบรรณาธิการ ส่วนบุคคลผู้พิมพ์ที่มีราชทินนาม ฐานันดรศักดิ์ และพระสงฆ์มีสมณศักดิ์ ให้ระบุไว้หน้าชื่อ แต่ถ้าเป็นยศตำแหน่งหน้าที่การงานและคำนำหน้าไม่ต้องระบุ

- ชื่อหนังสือ ใช้อักษรตัวใหญ่เฉพาะอักษรตัวแรกของชื่อหนังสือ และชื่อเฉพาะ ตามด้วยอักษรตัวเล็กทั้งหมด (ภาษาอังกฤษ)

- ครั้งที่พิมพ์

กรณีการพิมพ์ครั้งที่ 1 ไม่ต้องเขียนในส่วนนี้ เขียนเมื่อเป็นการพิมพ์ครั้งที่ 2, 3,... เป็นต้น เช่น พิมพ์ครั้งที่ 2. พิมพ์ครั้งที่ 3. หรือ 2nded. 3rded.

กรณีที่การพิมพ์มีการแก้ไขปรับปรุง ให้เขียนในส่วนนี้ด้วย เช่น ฉบับแก้ไขปรับปรุง หรือ 2ndrev. ed.

- เมืองที่พิมพ์

ใส่ชื่อเมืองที่สำนักพิมพ์ตั้งอยู่ กรณีที่มีหลายเมืองให้ใช้เมืองแรก

กรณีไม่ปรากฏเมืองที่พิมพ์อย่างเดียว หรือไม่ปรากฏสำนักพิมพ์อย่างเดียว หรือไม่ปรากฏทั้งเมืองที่พิมพ์และสำนักพิมพ์ ให้ใช้คำว่า ม.ป.ท. ย่อมาจากไม่ปรากฏสถานที่พิมพ์ หรือ n.p. ย่อมาจาก no place of publication เพียงครั้งเดียว

- สำนักพิมพ์ ให้ใส่เฉพาะชื่อสำนักพิมพ์ที่ปรากฏในหนังสือ

- ปีที่พิมพ์ ให้ใส่เฉพาะตัวเลขของปีพุทธศักราช (หนังสือภาษาไทย) หรือ ตัวเลขของปีคริสต์ศักราช (หนังสือภาษาอังกฤษ)

1.2 หนังสือ (ตีพิมพ์) ผู้นิพนธ์คนเดียว

Book (print) Single Author

ตัวอย่าง (example)

1. ศาสตราจารย์ เสาวคนธ์. การวินิจฉัยชุมชนเพื่อการวางแผนและบริหารสาธารณสุข. ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2537.
2. Jenkins PF. Making sense of the chest x-ray: a hands-on guide. New York: Oxford University Press; 2005.

1.3 หนังสือ (ตีพิมพ์) ผู้นิพนธ์ 2-6 คน

Book (print) 2-6 authors

ถ้ามีผู้นิพนธ์ 2-6 คน ให้ใส่ชื่อผู้นิพนธ์ทุกคนจนถึงคนที่ทั้ง 6 คั่นชื่อด้วยเครื่องหมายจุลภาค (,) หลังชื่อคนสุดท้ายให้ใส่เครื่องหมายมหัพภาค (.)

1.4 หนังสือ (ตีพิมพ์) ผู้นิพนธ์มากกว่า 6 คน

Book (print) More than 6 authors

ถ้ามีผู้นิพนธ์มากกว่า 6 คน ให้ใส่ชื่อผู้นิพนธ์ 6 คนแรก คั่นด้วยเครื่องหมายจุลภาค (,) แล้วตามด้วย “และคณะ.” (สำหรับเอกสารอ้างอิงภาษาไทย) หรือ “et al.” (สำหรับเอกสารอ้างอิงภาษาอังกฤษ)

ตัวอย่าง (example)

Phillips H, Rogers B, Bernheim KL, Liu, H. Hunter PG, Evans J, et al. Community medicine in action. New York: Eastern Press; 2005.

1.5 หนังสือ (ตีพิมพ์) ผู้พิมพ์เป็นสถาบัน หน่วยงาน

Book (print) institution as authors

ตัวอย่าง (example)

สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ. รายงานการสร้างหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า ประจำปี 2554.

ม.ป.ท.: บริษัท สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด; 2555.

1.6 หนังสือมีบรรณาธิการ

Book with editor(s)

ตัวอย่าง (example)

1. วิชาญ วิทยาศัย, ประคอง วิทยาศัย, บรรณาธิการ. เวชปฏิบัติในผู้ป่วยติดเชื่อเอดส์. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิเด็ก; 2535.

2. Norman LJ, Redfern SJ, editors. Mental health care for elderly people. New York: Churchill Livingstone; 1996.

1.7 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้มาจากห้องสมุด หรือ อินเทอร์เน็ต

eBook accessed from a library-subscribed database or from the internet

ตัวอย่าง (example)

1. Collins R. Differential diagnosis in primary care [Internet]. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008 [accessed Feb 1, 2009]. Available from: Books@Ovid

2. Richardson ML. Approaches to differential diagnosis in musculoskeletal imaging [Internet]. Seattle (WA): University of Washington School of Medicine; 2007-2008 [revised 2007-2008; accessed Mar 29, 2009]. Available from: <http://www.rad.washington.edu/mskbook/index.html>

1.8 บทหนึ่งในหนังสือหรือตำรา

Chapter, section, part or contribution in an edited book - with named author(s)

รูปแบบเรียงตามลำดับดังนี้

ชื่อผู้พิมพ์ (Author). ชื่อบท (Title of a chapter). ใน (In): ชื่อบรรณาธิการ (Name of editor), บรรณาธิการ (editor). ชื่อหนังสือ (Title of the book). ครั้งที่พิมพ์ (Edition). เมืองที่พิมพ์ (Place of publication): สำนักพิมพ์ (Publisher); ปีที่พิมพ์ (Year). หน้า (p.) หน้าแรก-หน้าสุดท้าย (first page-last page).

ตัวอย่าง (example)

1. โยธิน เบญจวงษ์, สัมมน โฉมฉาย, อุดุลย์ บัณฑกุล. โรคพิษโหลหะหนัก. ใน: อุดุลย์ บัณฑกุล, บรรณาธิการ. ตำราอาชีวเวชศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ราชทัณฑ์; 2554. หน้า 691-725.

2. Whitley RJ. Varicella-zoster virus infections. In: Fauci AS, Braunwald E, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, et al, editors. Harrison's principles of internal medicine. 17th edition. New York: McGraw-Hill Companies; 2008. p. 1102-5.

2. วารสาร (Journal)

ชื่อผู้แต่ง (Author). ชื่อเรื่อง (Title). ชื่อวารสาร (Journal). ปีที่พิมพ์ (Year of publication); ปีที่ (Year): หน้าแรก-หน้าสุดท้าย (first page-last page).

ตัวอย่าง (example)

1. สุธาร จันทวงค์, ภัทรี พหลภาคย์, สมัย จันทรนามอม, สุภัสร สุบงกช, เด่นพงศ์ พัฒนเศรษฐานนท์, วิไลวรรณ บุญทวี, และคณะ. การทบทวนการใช้ยา Olanzapine รักษาผู้ป่วยนอก แผนกจิตเวช ณ โรงพยาบาลศรีนครินทร์. วารสารสมาคมจิตแพทย์แห่งประเทศไทย. 2555; 57: 447-54.
2. Falk G, Fahey T. C-reactive protein and community-acquired pneumonia in ambulatory care: systematic review of diagnostic accuracy studies. Fam Pract. 2009; 26: 10-21.

3. รายงานการประชุม สัมมนา (Proceeding) ฉบับสมบูรณ์

ชื่อบรรณาธิการ (Name of editor), บรรณาธิการ (Editor). ชื่อเรื่อง (Title). ชื่อการประชุม (Conference title); วัน เดือน ปีประชุม (Date Month Year of conference); สถานที่จัดประชุม (Venue). เมืองที่พิมพ์ (Place of publication); สำนักพิมพ์ (Publisher); ปีที่พิมพ์ (Year of publication).

ตัวอย่าง (example)

1. Kent-Hughes MO, Fabb W, editors. Fifth world conference on general practice proceedings; Oct 1-7, 1972; Dallas Brooks Hall, Melbourne. Melbourne: Ramsay Ware Publishing; 1972.
2. Association of Surgical Oncologists (Thailand), International College of Surgeon (Thailand Section). Proceeding ASOT 2003: 1st Scientific Meeting "Cancer management of today from gene to cure"; July 12-14, 2003; Ambassador City Jomtien Hotel, Pattaya. n.p.; 2003.

4. เอกสารอิเล็กทรอนิกส์/เผยแพร่บนอินเทอร์เน็ต

ชื่อผู้แต่ง (Author). ชื่อเรื่อง (Title of the article) [ประเภทของสื่อ/วัสดุ Type of publication]. ปีที่พิมพ์ [เข้าถึงเมื่อ วัน เดือน ปี accessed Month Date, Year]. เข้าถึงได้จาก (Available from): ชื่อเว็บไซต์ (Name of website).

ตัวอย่าง (example)

International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals: statement of purpose: about the uniform requirements [Internet]. 2010 [accessed May 10, 2013]. Available from: http://www.icmje.org/sop_1about.html

การเตรียมบทความปริทัศน์/บทความพิเศษ/รายงานผู้ป่วย

ใช้เป็นกระดาษ A4 จัดเค้าโครงหน้ากระดาษเป็นหนึ่งคอลัมน์ ให้ระยะขอบเท่ากับ 1 นิ้ว และจัดระยะย่อหน้าเท่ากับ 0.5 นิ้ว และเว้นระยะห่างบรรทัด 1 บรรทัด หัวเรื่องให้ใช้รูปแบบอักษรขนาด 16 ชนิดตัวหนา (bold) จัดแนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ และเนื้อหาให้ใช้รูปแบบอักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ

1. ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) ใช้รูปแบบอักษรขนาด 18 ชนิดตัวหนา (bold) จัดแนวกึ่งกลางของหน้ากระดาษ

2. ชื่อผู้พิมพ์ทุกท่าน (ภาษาไทย) พร้อมชื่อย่อคุณวุฒิการศึกษาสูงสุด ใช้ตัวอักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ

3. ชื่อหน่วยงาน หรือสถานศึกษา (ภาษาไทย) ใช้ตัวอักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ

4. บทคัดย่อ (ทั้งภาษาไทย และอังกฤษ) เนื้อหาในบทคัดย่อ ใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวกระจายชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ มีความยาวไม่เกิน 250 คำ

5. บทนำ ประกอบด้วยประเด็นเนื้อหาและข้อสรุปหรือข้อเสนอแนะของบทความ ความยาวไม่เกิน 12 บรรทัด

6. วัตถุประสงค์

7. เนื้อหาของบทความ ประกอบด้วยหัวข้อเรียงตามผู้เขียนต้องการนำเสนอ กรณีที่มีรูปภาพ หรือตารางให้อ้างอิงและนำไปไว้ตอนท้ายของบทความ

8. บทสรุป

6. เอกสารอ้างอิง รูปแบบการเขียนให้ใช้รูปแบบเดียวกับการเตรียมนิพนธ์ต้นฉบับ

7. ตาราง รูปภาพ แผนภูมิ ให้ใช้ศรนิยม 2 ตำแหน่งเท่านั้น ตารางไม่ควรเกิน 3 – 5 ตาราง

เงื่อนไขการรับตีพิมพ์

บทความที่ส่งมาให้กองบรรณาธิการพิจารณา จะต้องไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารมาก่อน และต้องไม่อยู่ในช่วงเวลาของการรอพิจารณาจากวารสารอื่น

การส่งต้นฉบับ

ผู้เขียนส่งต้นฉบับที่พิมพ์ตามข้อกำหนดของรูปแบบวารสาร จำนวน 3 ชุด พร้อมแผ่น CD ส่งด้วยตนเอง หรือทางไปรษณีย์ลงทะเบียนที่

กองบรรณาธิการบูรพาเวชสาร งานบริการวิชาการและวิจัย

คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา 169 ถนนลงหาดบางแสน

ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20131

ติดต่อสอบถามเพิ่มเติม

งานบริการวิชาการและวิจัย

โทรศัพท์ 0-3838-6554 ต่อ 2306

โทรสาร 0-3838-6557

การอ่านประเมินต้นฉบับ

ต้นฉบับจะได้รับการอ่านประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (peer review) จากภายนอกมหาวิทยาลัยจำนวน 3 ท่าน ต่อเรื่อง และส่งผลการอ่านประเมินคืนผู้เขียนเพื่อเพิ่มเติม แก้ไข หรือพิมพ์ต้นฉบับใหม่แล้วแต่กรณี

ลิขสิทธิ์

ต้นฉบับที่ได้รับการตีพิมพ์ในบูรพาเวชสาร คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ถือเป็นลิขสิทธิ์ของ มหาวิทยาลัยบูรพา ห้ามนำข้อความทั้งหมดหรือบางส่วนไปพิมพ์ซ้ำ เว้นเสียแต่ว่าได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยเป็นลายลักษณ์อักษร

ความรับผิดชอบ

เนื้อหาต้นฉบับที่ปรากฏในวารสารเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียน ทั้งนี้ไม่รวมความผิดพลาดอันเกิดจากเทคนิคการพิมพ์

INSTRUCTIONS for AUTHOR and PREPARING MAIN MANUSCRIPT for PUBLISHING in BURAPHA JOURNAL OF MEDICINE (BJM)

BJM is a peer-reviewed general medical journal which is published yearly, either in Thai or English languages. The articles from both within and outside the Faculty of Medicine, Burapha University are invited. The research article must be approved by the Ethics Committee of the Institutions, Organizations or Agencies. Manuscripts have not been published previously in print or electronic format and are not under consideration by another publication or electronic medium. The author will receive a copy of the journal when the article has been published.

Types of articles published in BJM

1. **Original article** is a research which reports of data from original research.
2. **Review article** is a comprehensive, authoritative, descriptions essay or scientific paper which provides a knowledge-oriented synthesis of research on a topic at that moment in time from either within or outside the country.
3. **Special Article and Commentaries** is an article or comment on the matter in an article of a special interest or knowledge, including exclusive interviews, medical policy. comments of experts, and reviews.
4. **Case report** is a report of patients with disorders to rare diseases, injury or innovations describe a diagnostic or therapeutic dilemma, suggest an association, or present an important adverse reaction. All case report articles should indicate that informed consent to publish the information was granted from the patients or their guardians.
5. **Miscellaneous** is the other useful reports related to the medical field and public health that encourages mutual understanding among practitioners.
6. **letter to the editor and Letter in reply**

Instructions for Authors

Preparing Main Manuscript Text: The original typescript, in print and on data file diskettes (CD only) must be submitted, including copies of all illustrations, legends and references. All must be typed single-line-spaced on 8½" x 11" (A4) white bond paper, using front TH SarabunPSK. Only a word processor (Microsoft Word 2003 onward) should be used. Margins must be at least 1 inch, and 0.5 inch indentation. Metric measurements are to be used throughout the text and illustrative materials. Generic names for drugs are to be used. Brand names may be included in parentheses.

Titles: The title must be short, specific, and clear. The title page should be typed on a separate sheet and include the full name, degree and academic affiliations and e-mail address of all authors.

Abstracts: Submit abstracts in duplicate, both in English and Thai, which must include a concise statement in not more than 250 words of what was done, what was found and what was concluded. If there is no Thai author, Thai abstract is not required.

Illustrations and Tables: Use only illustrations that clarify and augment the text. Submit illustrations in duplicate, unmounted, and untrimmed. High contrast, glossy-prints (not photocopies) are requested. Original drawings should be professionally drawn in black India ink. Figure number, name of senior author, and arrow indicating “top” should be typed on a gummed label and affixed to the back of each illustration. All lettering must be legible after reduction to column size. Each table should be typed double - spaced on a separate sheet, and should supplement rather than duplicate the text. They should be numbered consecutively as mentioned in the text and each must have a heading. Color illustrations will be published at the author’s expense.

References: Authors are responsible for accuracy of their references. The cited references should be listed in consecutive order and superscript them at the end of sentence. Once a reference is cited, all subsequent citations should be running in queue to the original number. All references must be cited in the text or tables. Unpublished data and personal communication are not accepted. Use the form of references and the titles of journals abbreviated, according to the style used in Index Medicus (the Vancouver system). If there are more than six authors, the first six authors are listed followed by “et al.”

Manuscript Acceptance: Manuscripts are received with the understanding that they are not under simultaneous consideration by another publication. Accepted manuscripts become the property of the Burapha Journal of Medicine and must not be published in other journal.

Manuscript Submission: All manuscripts should be submitted with a cover letter and submission form, addressed to the Editors-in-Chief, with explains why the manuscript should be published in BJM.

