

นิพนธ์ต้นฉบับ

ปัจจัยที่มีผลต่อการติดเชื้อโควิด-19 ของผู้ต้องขังในเรือนจำกลาง จังหวัดเชียงใหม่

นพ.รุติกาณต์ ณ ปั่น
โรงพยาบาลแม่แตง

บทคัดย่อ

ที่มา: โรคโควิด-19 (COVID-19) คือโรคติดต่ออุบัติใหม่ซึ่งเกิดจากเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 พบการแพร่ระบาดและผู้ติดเชื้อจำนวนมากไปทั่วโลก การติดเชื้อไวรัสโควิด-19 ในเรือนจำ มีพื้นที่จำกัดในการอยู่อาศัย และมีประชากรจำนวนมาก การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการติดเชื้อไวรัสโควิด-2019 สามารถช่วยในการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ได้

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการติดเชื้อไวรัสโควิด-19 ของผู้ต้องขังในเรือนจำกลาง เชียงใหม่

วิธีการศึกษา: การศึกษาเก็บข้อมูลย้อนหลัง (Retrospective study) ในเรือนจำกลางชาย ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2564 ถึง 31 ธันวาคม 2565 ในผู้ต้องขังเรือนจำกลางเชียงใหม่อายุ 18 ปีขึ้นไป จำนวน 400 คน ทำการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี Logistic regression analysis

ผลการศึกษา: จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 400 ราย ติดเชื้อไวรัสโควิด-19 342 ราย (ร้อยละ 85.5) ปัจจัยด้านกลุ่มอายุ จำนวนวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโควิด-19 ที่ได้รับ การเข้าร่วมทำกิจกรรมต่างๆประจำวัน และการทำความสะอาดที่พักอาศัย มีความแตกต่างกันในกลุ่มที่ติดและไม่ติดเชื้อไวรัสโควิด-19 เมื่อวิเคราะห์ด้วยสมการถดถอยแบบตัวแปรพหุ พบว่า จำนวนวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโควิด-19 ที่ได้รับ2 เข็ม (Adjusted OR = 20.312, 95% CI 4.464 - 92.418) การเข้าร่วมทำกิจกรรมต่างๆประจำวัน (Adjusted OR = 4.261, 95% CI 2.217 - 8.187) และการทำความสะอาดที่พักอาศัยน้อยกว่า 4 ครั้งต่อเดือน (Adjusted OR = 2.917, 95% CI 1.501 - 5.669) มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อไวรัสโควิด-19ในผู้ต้องขังเรือนจำกลางเชียงใหม่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.05)

สรุปผล: การส่งเสริมให้มีการได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้นของผู้ต้องขังในเรือนจำ และการรณรงค์มาตรการป้องกันตนเองจากการติดเชื้อโควิด-19 เช่น ทำความสะอาดที่พักอาศัยอย่างสม่ำเสมอ สามารถลดการติดเชื้อในประชากรที่อยู่แออัดได้

คำสำคัญ: การติดเชื้อไวรัสโควิด-19 , ผู้ต้องขัง, จังหวัดเชียงใหม่, วัคซีน, การเข้าร่วมทำกิจกรรม

ส่งบทความ: 2 ธ.ค. 2566, แก้ไขบทความ: 21 ธ.ค. 2566, ตีพิมพ์บทความ: 8 ม.ค. 2567

ติดต่อบทความ

รุติกาณต์ ณ ปั่น พ.บ., ว.ว. เวชศาสตร์ป้องกัน โรงพยาบาลแม่แตง

E-mail: titikarn.napan@gmail.com

Original Article

Risk factor of COVID-19 infection among prisoners in Chiang Mai Center Prison

Titikarn Na Pan, M.D.

Mae Taeng Hospital

ABSTRACT

Background: COVID-19 disease (COVID-19) is an emerging infectious disease caused by the 2019 novel coronavirus. It has spread and infected many people around the world. COVID-19 infection in prisons with limited living space and a large population: studying the factors affecting COVID-19 infection can help in preventing and controlling the infection.

Objective: The aim of this study was to determine the factors affecting COVID-19 infection among prisoners in Chiang Mai Central Prison.

Method: A retrospective study collected data from a male prison center during January 1st, 2021, to December 31st, 2022, among 400 inmates at Chiang Mai Central Prison aged 18 years and over, using simple random sampling. The data were analyzed using logistic regression analysis.

Results: The sample size was 400, and 342 were infected with COVID-19 (85.5 %). Factors in age group, number of COVID-19 vaccinations received, participation in daily activities, and cleaning of residences found that there were differences between groups infected with and not infected with COVID-19. The multivariable logistic regression analysis revealed that receiving 2 doses of the COVID-19 vaccine (Adjusted OR = 20.312, 95% CI 4.464 - 92.418), attending daily activities (Adjusted OR = 4.261, 95% CI 2.217 - 8.187), and cleaning the residence area less than four times per month (Adjusted OR = 2.917, 95% CI 1.501 - 5.669) significantly contribute to COVID-19 infection in Chiang Mai Central Prison (p-value < 0.05).

Conclusion: Promoting vaccinations for inmates in the prison and educating in performing self-defense measures in congested populations such as settlement sanitation can be accounted for measures against COVID-19.

Keywords: COVID-19 infection, prisoners, Chiang Mai Province, vaccines, participation in activities

Submitted: 2023 Dec 2, Revised: 2023 Dec 21, Published: 2024 Jan 8

Contact

Titikarn Na Pan , MD.,Thai Board of Preventive Medicine, Mae Taeng Hospital
E-mail: titikarn.napan@gmail.com

บทนำ

เดือนธันวาคม 2562 เกิดการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัส ที่ประเทศจีน เมืองอู่ฮั่น มณฑลหูเป่ย์ พบผู้ป่วยโรคปอดอักเสบรุนแรงแบบไม่ทราบสาเหตุ ต่อมาเดือนมกราคม 2563 มีการตรวจพบว่าเชื้อไวรัสที่มีการระบาดมีพันธุกรรมคล้ายกับไวรัส Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) จึงมีการเรียกว่า coronavirus 2 (SARS-CoV-2)^[1] ต่อมาองค์การอนามัยโลกเรียก "COVID-19" ซึ่งย่อมาจาก "coronavirus disease 2019" หรือ โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019^[2] มีการประกาศจากองค์การอนามัยโลกเกิดการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในวงกว้างทั่วโลก ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญทั่วโลกสืบเนื่องจนถึงปัจจุบันถึงแม้ว่าจะกลายเป็นโรคประจำถิ่นแล้วก็ตาม โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ส่งผลกระทบทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงคุณภาพชีวิตในระยะยาว^[3]

จำนวนการติดเชื้อในปัจจุบัน วันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2566 มีรายงานผู้ป่วยที่ได้รับการยืนยันแล้วมากกว่า 772 ล้านรายและจำนวนผู้เสียชีวิตเกือบ 7 ล้านรายทั่วโลก ในประเทศไทยพบจำนวนผู้ติดเชื้อทั้งหมด 4.76 ล้านราย และจำนวนผู้เสียชีวิต 34,514 หมื่นราย ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2566^[4-5] การติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สามารถติดเชื้อได้ง่าย เช่น ทางอากาศของคนที่สูดดม จากการหายใจผ่านทางฝอยละอองขนาดเล็กในอากาศที่มีการปนเปื้อนของเชื้อจากการสูดดมหรือจากการสัมผัสสารคัดหลั่งหรือของเหลว (fecal-oral transmission) ที่มีเชื้อปนเปื้อนอยู่ เป็นต้น^[6-7] ผู้ที่ติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 มีอาการแสดงออกมาทางระบบทางเดินหายใจเป็นหลัก แต่ในปัจจุบันบางรายอาจจะไม่พบการแสดงอาการ เนื่องจากมีการพัฒนาของสายพันธุ์ของไวรัส ซึ่งแต่ละบุคคลจะมีการแสดงอาการที่มีความรุนแรงแตกต่างกันขึ้นอยู่กับระบบภูมิคุ้มกันของบุคคลนั้น ปัจจุบันผู้ติดเชื้อส่วนใหญ่ยังไม่มีอาการหรือมีอาการเพียงเล็กน้อย เช่น มีไข้ เจ็บคอ ไอ มีเสมหะ ปวดเมื่อย

และอ่อนเพลีย เป็นต้น แต่ในผู้ที่มีโรคประจำตัว ผู้สูงอายุ และผู้ที่มีน้ำหนักตัวเกิน เป็นกลุ่มเสี่ยงที่มักพบอาการแสดงที่รุนแรง เช่น ระบบทางเดินหายใจล้มเหลว หรือเสียชีวิตตามมา^[6-7] โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 มีอัตราการเสียชีวิตต่ำถึงปานกลาง ปัจจุบันยังไม่มีการรักษาที่เป็นมาตรฐานสำหรับโรคนี้ และการรักษาแบบประคับประคองหรือตามอาการเป็นเพียงกลยุทธ์เดียว สิ่งที่ดีที่สุดที่สามารถทำได้เพื่อป้องกันการระบาดที่รุนแรงคือการดำเนินการควบคุมและป้องกันตนเองจากการติดเชื้ออย่างเข้มงวด เช่น การสวมหน้ากากอนามัย การล้างมือด้วยแอลกอฮอล์ การเว้นระยะห่างจากผู้ที่มีความเสี่ยง ในพื้นที่ชุมชนแออัด ระบบการไหลเวียนอากาศไม่ดี ซึ่งอาจจะส่งผลให้เกิดการติดเชื้อเป็นกลุ่มก้อนได้ เช่น สถานบันเทิง กิจกรรมรื่นเริง ตลาด เรือนจำ เป็นต้น นอกจากนี้การรับวัคซีนป้องกันการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ก็เป็นสิ่งสำคัญเช่นกัน^[6-8]

ปัจจุบันเรือนจำเป็นสถานที่ที่พบจำนวนผู้ติดเชื้อสูงถึง 95,355 รายทั่วประเทศ มีจำนวนผู้เสียชีวิต 206 รายจากผู้ต้องขังทั้งหมด 267,498 ราย จำนวนผู้ติดเชื้อคิดเป็นร้อยละ 35.64 ข้อมูล ณ วันที่ 2 มิถุนายน 2565 และเรือนจำกลางเชียงใหม่พบผู้ติดเชื้อสูงถึงร้อยละ 95.02^[9] จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า เรือนจำเป็นสถานที่ที่มีการติดเชื้อได้ง่ายกว่าประชากรทั่วไปนอกเรือนจำ อันด้วยเนื่องจากปัจจัยของพื้นที่ที่จำกัดในการอยู่อาศัย ระดับการศึกษา บริการทางการแพทย์ และสิ่งแวดล้อม^[10-11] ดังนั้นหากสามารถป้องกันและควบคุมการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ได้ก็สามารถลดการแพร่กระจายเชื้อเป็นวงกว้างและการเพิ่มขึ้นของคุณภาพชีวิตที่ดีในประชากรกลุ่มนี้ได้อย่างไรก็ตามการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในเรือนจำประกอบด้วยปัจจัยหลายด้านซึ่งในประเทศไทยอาจจะยังมีการศึกษาน้อย ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการติดเชื้อโควิด-19 ของผู้ต้องขังในเรือนจำกลางเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

วัตถุประสงค์การวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัย

ปัจจัยต่างๆ (Factors)

- อายุ (Age)
- การศึกษา (Education)
- โรคประจำตัว (Underlying disease)
- ดัชนีมวลกาย (BMI)
- ประวัติการได้รับวัคซีนป้องกัน
- เขตแดนที่พักอาศัย
- การเข้าร่วมกิจกรรมประจำวัน
- การระบายอากาศ
- การทำความสะอาดที่พักอาศัย
- หน้าต่างระบายอากาศในที่พักอาศัย
- พัดลมดูดอากาศในที่พักอาศัย



ผลลัพธ์ (Outcomes)

การติดเชื้อโควิด-19 ของผู้ต้องขังใน
เรือนจำกลางเชียงใหม่

รูปแบบงานวิจัย

รูปแบบการวิจัย (Research design) เป็นการศึกษาแบบเชิงวิเคราะห์ด้วยการศึกษาย้อนหลัง (Retrospective study) ในกลุ่มผู้ต้องขังในเรือนจำกลางเชียงใหม่

สถานที่ทำการวิจัย

เก็บข้อมูลที่เรือนจำกลางเชียงใหม่ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ มีการขออนุญาตและชี้แจงวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนแก่พื้นที่ ไม่มีการระบุชื่อสกุล และไม่มีข้อมูลใดที่สามารถสื่อย้อนไปยังผู้เข้าร่วมวิจัย

ประชากรที่ศึกษา

การศึกษานี้มุ่งเน้นศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการติดเชื้อไวรัสโควิด-19 ของผู้ต้องขังในเรือนจำกลางเชียงใหม่ ประชากรที่ทำการศึกษา ได้แก่ ผู้ต้องขังในเรือนจำกลางเชียงใหม่ที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไปทุกรายที่ขึ้นทะเบียนของเรือนจำกลางเชียงใหม่ ศึกษาข้อมูลจากเวชระเบียนตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2564 ถึง 31 ธันวาคม 2565 จำนวน 400 คน โดยกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการคำนวณจากผู้ต้องขังในเรือนจำกลางเชียงใหม่ จำนวน

7,315 คน (ข้อมูล ณ เดือนมิถุนายน 2565) ได้จากการใช้สูตรการคำนวณของYamane ที่ระดับค่าความเชื่อมั่น 95% และกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้ที่ 5% ทำการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายโดยใช้เลขสุ่มจากเครื่องคอมพิวเตอร์ เกณฑ์การคัดเข้าการศึกษา (Inclusion criteria) คือ เวชระเบียนผู้ต้องขังในเรือนจำกลางเชียงใหม่ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ อายุ 18 ปีขึ้นไป เกณฑ์การคัดออกการศึกษา (Exclusion criteria) คือ ผู้ที่มีประวัติทั่วไป และประวัติสุขภาพไม่ครบในระบบเวชระเบียน หรือแฟ้มข้อมูลผู้ต้องขัง

การรับรองจริยธรรมการวิจัยและการพิทักษ์กลุ่มตัวอย่าง

ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ให้เก็บข้อมูล (REC no.CM49/2565) เมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2566 มีการขออนุญาตและชี้แจงวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนแก่พื้นที่ ได้รับการเข้าถึงข้อมูลเฉพาะผู้ที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น ไม่มีการระบุชื่อสกุล และไม่

มีข้อมูลใดที่สามารถสื่อย้อนไปยังผู้เข้าร่วมวิจัย เก็บเฉพาะข้อมูลจากเวชระเบียนเท่านั้นโดยไม่ยุ่งเกี่ยวกับผู้ป่วย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บข้อมูลจากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic medical/health record (EMR/EHR)) หลังจากได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการจริยธรรม วิจัยของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ ให้เก็บข้อมูล (REC no.CM49/2565) ย้อนหลังได้ โดยไม่ยุ่งเกี่ยวกับผู้ป่วยและเก็บเฉพาะข้อมูลจากเวชระเบียนเท่านั้น ทำการกรอกแบบฟอร์ม การขออนุญาตเข้าถึงข้อมูลผู้ป่วยจากกลุ่มงาน เวชระเบียน เรือนจำกลางเชียงใหม่ เพื่อติดตาม ข้อมูลผู้ต้องขังในเรือนจำกลางเชียงใหม่ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วยนอกของแดนพยาบาลในเรือนจำกลางเชียงใหม่ คือ แบบบันทึกข้อมูล ประกอบด้วย การบันทึกข้อมูล 2 ส่วนดังนี้ 1. ข้อมูลพื้นฐานทางคลินิก และ 2. ข้อมูลปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อโควิด-19 จำนวน 14 ข้อ โดยนำข้อมูลจากโปรแกรม Jhcis และระบบข้อมูลทางการแพทย์ของเรือนจำ ที่บันทึกข้อมูลผู้ป่วยในเรือนจำ เช่น โรคประจำตัว (โรคที่ติดตัวผู้ป่วย ไม่สามารถรักษาหายขาดได้ หรือ โรคเรื้อรัง ที่ผู้ป่วยต้องได้รับการรักษาและการดูแลอย่างต่อเนื่อง) เป็นต้น และระบบข้อมูลในคอมพิวเตอร์ ที่บันทึกในทะเบียนประวัติของเรือนจำกลางเชียงใหม่ เช่น ประวัติการเข้าร่วมกิจกรรม ตารางทำความสะอาดห้องพัก และลักษณะของที่พักอาศัย เป็นต้น

การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้เป็นแบบบันทึกข้อมูล ทำการตรวจหาความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content validity) ในการวิจัยในครั้งนี้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านการติดเชื้อ และการระบาดของโรคระบบทางเดินหายใจในชุมชน ตรวจสอบจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์คณะแพทยศาสตร์ และการแพทย์ทางเลือก จำนวน 2 ท่าน ด้านการติดเชื้อ 1 ท่าน ด้านการระบาดของ

ของโรคในชุมชน 1 ท่าน และ พยาบาลผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบทางเดินหายใจ 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและนำมาแก้ไขก่อนนำไปใช้บันทึกข้อมูลจริง

วิธีการดำเนินงานวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยหลักทำการสำรวจข้อมูลประชากรจากเรือนจำกลางเชียงใหม่และติดต่อพื้นที่เพื่อทำการเก็บข้อมูล และผู้วิจัยประสานงานกับเจ้าหน้าที่เรือนจำกลางเชียงใหม่เพื่อขออนุญาตเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลและดำเนินการวิจัย พร้อมกับเตรียมบุคลากรเข้าพื้นที่แดนพยาบาลเพื่อไปรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียน

ขั้นตอนที่ 2 ผู้วิจัยหลักทำการขอหนังสือจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดและสาธารณสุขอำเภอเพื่อขออนุญาตเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลและดำเนินการวิจัย ได้แก่ จริยธรรมงานวิจัย หนังสือลงพื้นที่ทำงานวิจัย เป็นต้น และทำการนัดหมายประชุมกับผู้ที่เกี่ยวข้องพื้นที่ไปเก็บข้อมูลจากเวชระเบียน เช่น ผู้คุมขังเรือนจำ และเจ้าหน้าที่ทางสาธารณสุขของเรือนจำ เพื่อประชุมชี้แจงรายละเอียดการวางแผนในการจัดเก็บข้อมูล และการนัดหมายเข้าเรือนจำ

ขั้นตอนที่ 3 ทำการคัดกรองและสุ่มกลุ่มอาสาสมัครที่เข้าเกณฑ์การคัดเข้า และทำการสุ่มเกณฑ์การคัดออกจากบัญชีรายชื่อผู้ต้องขังและในข้อมูลเวชระเบียนทั้งหมด และนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์การศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการทำวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ (SPSS for Windows) ข้อมูลเชิงคุณภาพหรือข้อมูลเชิงปริมาณที่แบ่งเป็นช่วงใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติ Chi-square test สำหรับข้อมูลที่มีขนาดเล็กใช้สถิติ Fisher's Exact Test และข้อมูลเชิงปริมาณที่มีความต่อเนื่องใช้สถิติ Mann-Whitney U test ในการวิเคราะห์เชิงสถิติด้วยวิธี Logistic regression analysis ซึ่งเป็น การวิเคราะห์ตัวแปรตามที่มีความไม่ต่อเนื่องกัน

เพื่อหาปัจจัยเสี่ยงของการติดเชื้อไวรัสโควิด-19 ที่ต้องการศึกษา โดยทำการ Univariable analysis เพื่อหาค่า Crude Odds ratio (Crude OR) และ 95% confidence intervals (CI) ของแต่ละปัจจัยเสี่ยงด้วย Chi-square test หรือ Fisher's exact test และข้อมูลเชิงปริมาณที่มีความต่อเนื่องใช้สถิติ Mann-Whitney U test โดยตัวแปรที่มีค่า p-value < 0.05 จะถูกนำไปวิเคราะห์ Multivariable logistic regression เพื่อหาค่า Adjusted Odds ratio (Adjusted OR) และ 95% confidence intervals (CI) โดยกำหนดค่า p-value < 0.05 ถือว่ามีความสำคัญทางสถิติ

ผลการศึกษา

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน ลักษณะ และปัจจัย ระหว่างกลุ่มที่ติดและไม่ติดเชื้อไวรัสโควิด-19

ข้อมูลทั่วไป	ผู้ต้องขังไม่ติดเชื้อโควิด-19		ผู้ต้องขังติดเชื้อโควิด-19		p-value
	58 ราย (ร้อยละ 14.5)		342 ราย (ร้อยละ 85.5)		
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
อายุ					0.005*
ช่วงอายุ 18-30 ปี	9	15.5	122	35.7	
ช่วงอายุ 31-40 ปี	24	41.4	127	37.1	
ช่วงอายุ 41 ปีขึ้นไป	25	43.1	93	27.2	
ระดับการศึกษา					0.560
ไม่ได้เรียน	8	13.80	65	19.00	
ระดับประถมศึกษา	15	25.90	93	27.20	
ระดับมัธยมศึกษาและสูงกว่ามัธยม	35	60.30	184	53.80	
โรคประจำตัว					0.496
มีโรคประจำตัว	3	5.20	22	6.40	
ไม่มีโรคประจำตัว	55	94.80	320	93.60	
ดัชนีมวลกาย (กก./ม²); ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	22.65±3.18		22.23±3.26		0.510
จำนวนวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโควิด-2019 ที่ได้รับ					< 0.001*
2 เข็ม	2	3.40	77	22.50	
มากกว่า 2 เข็ม	56	96.60	265	77.50	
เขตแดน					0.877
เขตแดนที่ 3	0	0	1	0.30	
เขตแดนที่ 4	0	0	4	1.20	
เขตแดนที่ 5	32	55.20	199	58.20	
เขตแดนที่ 6	2	3.40	2	0.60	
เขตแดนที่ 7	18	31.00	77	22.50	
เขตแดนที่ 8	6	10.30	59	17.30	

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 400 ราย เป็นเพศชายทุกราย ติดเชื้อโควิด-19 จำนวน 342 ราย (ร้อยละ 85.5) ข้อมูลพื้นฐาน (ตารางที่ 1)

การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการติดเชื้อไวรัสโควิด-2019 ของผู้ต้องขังในเรือนจำกลาง เชียงใหม่

จากการวิเคราะห์สถิติแบบ univariable analysis ของแต่ละปัจจัยพบว่า อายุ จำนวนวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโควิด-19 ที่ได้รับการเข้าร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ ประจําวัน และการทำความสะอาดที่พักอาศัย มีความสำคัญสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p-value < 0.05 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน ลักษณะ และปัจจัย ระหว่างกลุ่มที่ติดและไม่ติดเชื้อไวรัสโควิด-19 (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	ผู้ต้องขังไม่ติดเชื้อโควิด-19		ผู้ต้องขังติดเชื้อโควิด-19		p-value
	58 ราย (ร้อยละ 14.5)		342 ราย (ร้อยละ 85.5)		
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
การเข้าร่วมทำกิจกรรมต่างๆประจำวัน					0.015*
มีการเข้าร่วม	31	53.40	240	70.20	
ไม่มีการเข้าร่วม	27	46.60	102	29.80	
การทำความสะอาดที่พักอาศัย					0.002*
มากกว่า 4 ครั้งต่อเดือน	42	72.42	171	50.00	
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 ครั้งต่อเดือน	16	27.58	171	50.00	
การระบายอากาศ					0.475
มีการระบายอากาศได้ดี	28	48.30	146	42.70	
มีการระบายอากาศไม่ดี	30	51.70	196	57.30	
หน้าต่างระบายอากาศในที่พักอาศัย					0.075
ที่พักอาศัยมีหน้าต่างระบายอากาศ	44	75.90	218	63.70	
ที่พักอาศัยไม่มีหน้าต่างระบายอากาศ	14	24.10	124	36.30	
พัดลมดูดอากาศในที่พักอาศัย					0.062
มีพัดลมดูดอากาศในที่พักอาศัย	5	8.60	66	19.30	
ไม่มีพัดลมดูดอากาศในที่พักอาศัย	53	91.40	276	80.70	

วิเคราะห์ด้วย Chi-square test, Fisher's Exact Test, Mann-Whitney U test ตามลักษณะข้อมูล * p-value < 0.05

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการติดเชื้อไวรัสโควิด-2019 ในผู้ต้องขังเรือนจำกลางเชียงใหม่

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบตัวแปรพหุ (multivariable logistic regression) การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อไวรัสโควิด-19 ในผู้ต้องขังเรือนจำกลางเชียงใหม่ เมื่อคำนึงถึงผลกระทบจากปัจจัยอื่นร่วมด้วย (multivariable analysis) ผลการศึกษาพบว่า ผู้ต้องขังที่ได้รับวัคซีนเข็มป้องกันโควิด-19 จำนวนเพียง 2 เข็ม ทำการเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ในเรือนจำ และทำความสะอาดที่พักอาศัย

น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 ครั้งต่อเดือนจะมีโอกาสเสี่ยงต่อการติดเชื้อไวรัสโควิด-19 เป็น 20.312 เท่า (Adjusted OR = 20.312, 95% CI 4.464 – 92.418), 4.261 เท่า (Adjusted OR = 4.261, 95% CI 2.217 – 8.187), 2.917 เท่า (Adjusted OR = 2.917, 95% CI 1.501 - 5.669) มากกว่า ผู้ต้องขังเรือนจำกลางเชียงใหม่ ที่ได้รับวัคซีนโควิด-19 มากกว่า 2 เข็ม ไม่เข้าร่วมทำกิจกรรมต่างๆ และทำความสะอาดที่พักอาศัยมากกว่า 4 ครั้งต่อเดือน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อไวรัสโควิด-19 ในผู้ต้องขังเรือนจำกลางเชียงใหม่ เมื่อวิเคราะห์ด้วย Logistic regression

ตัวแปร	การติดเชื้อไวรัสโควิด-19			
	Crude OR	95% CI	Adj. OR	95% CI
อายุ				
ช่วงอายุ 18-30 ปี	1		1	
ช่วงอายุ 31-40 ปี	0.390*	0.390 - 0.873	0.588	0.252 - 1.373
ช่วงอายุ 41 ปีขึ้นไป	0.274*	0.122 - 0.616	0.483	0.202 - 1.152

ตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อไวรัสโควิด-19 ในผู้ต้องขังเรือนจำกลางเชียงใหม่ เมื่อวิเคราะห์ด้วย Logistic regression (ต่อ)

ตัวแปร	การติดเชื้อไวรัสโควิด-19			
	Crude OR	95% CI	Adj. OR	95% CI
จำนวนวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโควิด-2019				
ได้รับ 2 เข็ม	0.123*	0.029 - 0.515	20.312*	4.464 - 92.418
ได้รับมากกว่า 2 เข็ม	1		1	
การเข้าร่วมทำกิจกรรมต่างๆประจำวัน				
มีการเข้าร่วม	2.049*	1.164 - 3.608	4.261*	2.217 - 8.187
ไม่มีการเข้าร่วม	1		1	
การทำความสะอาดที่พักอาศัย				
มากกว่า 4 ครั้งต่อเดือน	1		1	
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 ครั้งต่อเดือน	2.625*	1.421 - 4.848	2.917*	1.501 - 5.669

* p-value < 0.05

การอภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการติดเชื้อไวรัสโควิด-19 ของผู้ต้องขังในเรือนจำกลางเชียงใหม่ เมื่อคำนึงถึงผลกระทบจากปัจจัยอื่นร่วมด้วย ดังนี้

จำนวนวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโควิด-19 ที่ได้รับ โดยเมื่อผู้ต้องขังเรือนจำกลางเชียงใหม่ได้รับวัคซีนเข็มป้องกันโควิด-19 จำนวนเพียง 2 เข็ม มีโอกาสที่จะติดเชื้อไวรัสโควิด-19 มากกว่าเป็น 20.312 เท่าของผู้ต้องขังที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโควิด-2019 มากกว่า 2 เข็ม (Adjusted OR = 20.312, 95% CI 4.464 - 92.418) จากผลการศึกษาอาจจะอธิบายได้ว่า ปัจจุบันไม่มีการรักษาที่มีประสิทธิภาพสำหรับการแพร่ระบาดของโควิด-19 และการป้องกันการแพร่ระบาดของโควิด-19 ขึ้นอยู่กับวัคซีนเป็นหลัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่ออัตราการครอบคลุมของวัคซีนโควิด-19 มากกว่า 60% ประโยชน์ของการป้องกันโรคที่รุนแรงและป้องกันการแพร่เชื้อชัดเจน^[12] หลายการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าร่างกายจะเริ่มสร้างภูมิคุ้มกันได้ตั้งแต่หลังการรับวัคซีนโดสแรก ซึ่งเกิดจากระบบภูมิคุ้มกันจะตอบสนองมีการสร้างแอนติบอดีและกระตุ้น T cell ทั้งวัคซีนชนิดเชื้อตาย ชนิด Viral Vector ชนิด mRNA ในผู้ที่ไม่เคยติดเชื้อมาก่อนได้สูงเทียบเท่าหรือสูงกว่าผู้ที่เคยติดเชื้อที่ไม่เคยฉีดวัคซีน

ป้องกัน แต่แอนติบอดีที่เกิดขึ้นมีระดับไม่สูงเพียงพอ และคงระดับอยู่ได้ไม่นาน การได้รับวัคซีนโดสที่ 2 มีความจำเป็นเพราะสามารถป้องกันการติดเชื้อและลดอัตราการเสียชีวิตได้^[13-14] เนื่องจากหลังจากการได้รับวัคซีนโดสที่ 2 ประมาณ 3-4 สัปดาห์ พบการตอบสนองของระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคสูงกว่าและคงอยู่ได้นานกว่าโดสแรก ส่วนใหญ่จะมีระดับแอนติบอดีที่สูงขึ้นและเพียงพอ แต่อย่างไรก็ตามระดับภูมิคุ้มกันก็จะเริ่มลดลงหลังจากนั้น 3-4 เดือน^[13] ปัจจุบันมีการกลายพันธุ์ของเชื้อ SARS-CoV-2 การได้รับวัคซีน 2 เข็มอาจจะไม่เพียงพอ ประสิทธิภาพของวัคซีนจะลดลงเมื่อเวลาผ่านไป แต่สามารถเพิ่มได้ด้วยตัวกระตุ้นระดับแอนติบอดีที่สูงขึ้นนั้นสัมพันธ์กับการประมาณประสิทธิภาพที่สูงขึ้น^[15-16] มีการศึกษาเกี่ยวกับการได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้นหรือวัคซีนโดสที่ 3 พบว่ามีประสิทธิภาพในการลดอัตราการติดเชื้อ การเจ็บป่วยที่รุนแรงและอัตราการเสียชีวิตได้มากกว่า 2 โดสแรก การตอบสนองภูมิคุ้มกันหลังจากได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้นมีระดับแอนติบอดีต่อเชื้อสูงกว่า 2 โดสแรกและคงอยู่นานกว่า ดังนั้นการได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้นไม่เกิน 5 เดือน^[17] เกิดประโยชน์ในการเพิ่มระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคให้สูงเพียงพอในการป้องกันและคงระดับอยู่ได้นานขึ้น โดยเฉพาะ

ในกลุ่มเสี่ยง เช่น ผู้สูงอายุและผู้มีโรคประจำตัว ที่จำเป็นต้องได้รับวัคซีนโดสกระตุ้นมากกว่า 1 โดส เพื่อป้องกันการติดเชื้อ ลดอัตราการเจ็บป่วยรุนแรงและเสียชีวิต แต่อย่างไรก็ตามต้องคำนึงถึงผลข้างเคียงของแต่ละบุคคลที่มีต่อวัคซีน^[18-19]

การเข้าร่วมทำกิจกรรมต่างๆประจำวัน โดยเมื่อผู้ต้องขังเรือนจำกลางเชียงใหม่เข้าร่วมทำกิจกรรมต่างๆ มีโอกาสเสี่ยงต่อการติดเชื้อโควิด-19 มากกว่าเป็น 4.261 เท่าเมื่อเทียบกับผู้ต้องขังที่ไม่เข้าร่วมกิจกรรมต่างๆในเรือนจำ (Adjusted OR = 4.261, 95% CI 2.217 - 8.187) อธิบายได้จากการศึกษาที่ผ่านมาพบการรวมตัวกันของประชากรเป็นสาเหตุสำคัญของการระบาดของไวรัสโควิด-19 ส่งผลต่อการแพร่กระจายของโรคระบาด แม้กระทั่งกิจกรรมรวมตัวขนาดเล็ก (น้อยกว่า 100 คน) การรวมตัวทำกิจกรรมที่เกิดขึ้นในพื้นที่ในร่มที่คับแคบและปิด มีแนวโน้มที่จะมีอุบัติการณ์การติดเชื้อสูงต่อการแพร่กระจายของไวรัสโควิด-19 แม้แต่กิจกรรมขนาดเล็ก เช่น การรับประทานอาหารร่วมกัน การประชุมเป็นกลุ่ม เป็นต้น^[20] นอกจากนี้การศึกษายังพบว่าจำนวนผู้ป่วยจะลดลงอย่างมาก หากขนาดและความหนาแน่นของการรวมตัวของประชากรลดลงครั้งหนึ่งในการทำกิจกรรมในสถานที่ที่มีความแออัดทุกครั้ง ดังนั้นจะเห็นได้ว่า^[20] การรวมตัวของประชากรก็อาจจะส่งผลต่อการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโควิด-19 ได้^[21] เนื่องด้วยเรือนจำกลางเชียงใหม่เป็นสถานที่ที่มีความแออัดของประชากรในพื้นที่ที่จำกัด โอกาสการติดเชื้อโควิด-19 จากการทำกิจกรรมเป็นไปได้สูง^[11] มาตรการการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อในวงกว้างการเว้นระยะห่าง การสวมหน้ากากอนามัย การล้างมือ ทุกครั้งที่เข้าร่วมกิจกรรมจึงเป็นมาตรการสำคัญที่ควรรณรงค์ เพราะสามารถช่วยลดการติดเชื้อโควิด-19 จากการทำกิจกรรมต่างๆได้^[22-23]

การทำความสะอาดที่พักอาศัย โดยเมื่อผู้ต้องขังเรือนจำกลางเชียงใหม่มีการทำ

ความสะอาดที่พักอาศัยน้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 ครั้งต่อเดือนมีโอกาสติดเชื้อโควิด-19 ได้มากกว่าผู้ต้องขังที่ทำความสะอาดที่พักอาศัยมากกว่า 4 ครั้งต่อเดือน เป็น 2.917 เท่า (Adjusted OR = 2.917, 95% CI 1.501 - 5.669) อธิบายได้จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าสิ่งแวดล้อมมีผลต่อการแพร่กระจายของการติดเชื้อไวรัสโควิด-19 เพราะโรคนี้สามารถแพร่กระจายออกไปทางอากาศได้รวดเร็วต่อทางเดินหายใจ หากที่พักอาศัยพบผู้ติดเชื้อโควิด-19 สามารถพบได้ที่อากาศในบริเวณห้องพักอาศัย และมีพื้นผิวสิ่งแวดล้อมปนเปื้อนอย่างน้อยหนึ่งพื้นผิวพบว่าการปนเปื้อน เชื้อบนพื้นผิวสัมผัสสูง^[24] สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาพบการคงอยู่ของเชื้อ SARS-CoV-2 หรือ RNA บนพื้นผิว อาจเพิ่มความเสี่ยงในการแพร่เชื้อไวรัสนี้ พื้นที่ส่วนกลางและสาธารณะ เช่น ห้องน้ำสาธารณะที่จับประตู ถือเป็นจุดสำคัญในการแพร่กระจายของ SARS-CoV-2 พื้นผิวหรือสถานที่ที่ปนเปื้อนสูงมักมีวัสดุหรือมีสิ่งของที่มาจากวัสดุที่ไวรัส SARS-CoV-2 สามารถคงอยู่ได้ (เช่น โลหะ ไม้ และพลาสติก) ตัวอย่างเช่น SARS-CoV-2 สามารถคงอยู่ได้นานถึง 4 วันบนลูกบิดประตูที่ทำจากวัสดุเหล่านั้น สำหรับสถานที่สาธารณะ เช่น สถานที่ที่มีการแออัดและพื้นที่ปิดเป็นแหล่งแพร่เชื้อหลัก มีการแนะนำมาตรการหลายประการ เช่น การใช้น้ำยาฆ่าเชื้อ และอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม^[25] เนื่องด้วยเรือนจำเป็นพื้นที่ที่มีความจำกัดการอยู่อาศัย และมีการอยู่อาศัยร่วมกัน ดังนั้นมาตรการในการป้องกันและจำกัดผลกระทบที่เป็นอันตรายจากการระบาดใหญ่ของ COVID-19 ควรมีการทำความสะอาดเพื่อลดการแพร่กระจายจากเชื้อในทางอากาศ และจากการสัมผัส การทำความสะอาดที่เหมาะสมในพื้นที่ที่มีการสัมผัสบ่อยควรได้รับการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อทุกๆ สองสามวัน และวันละสองครั้ง หากมีคนในครัวเรือนหรือที่พักอาศัยมีอาการหรือมีผลตรวจเป็นบวกสำหรับ

โรคโควิด-19 หรือหากมีผู้สูงอายุหรือผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องควรทำทุกวัน อย่างไรก็ตามหากสกปรกอย่างเห็นได้ชัดควรทำความสะอาดพื้นผิวทันที เพื่อลดอัตราการติดเชื้อโควิด-19^[26]

แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาครั้งนี้ยังมีข้อจำกัดในการศึกษาหลายประการ ประการแรก การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาในกลุ่มประชากรที่จำเพาะมาก ดังนั้น ไม่อาจเป็นตัวแทนในการบอกปัจจัยที่จะใช้อ้างหรือนำไปใช้ได้ทั่วไปในการศึกษาครั้งต่อไปอาจจะพิจารณาการขยายกลุ่มประชากรในการศึกษา ประการที่สอง ข้อจำกัดของการเข้าถึงข้อมูลในประชากรกลุ่มนี้ เพราะข้อมูลที่อาจสัมพันธ์กับโควิดไม่สามารถหาได้ แต่อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ทำการศึกษาในเรือนจำ ซึ่งยังมีการทำศึกษาน้อยใน

ประชากรกลุ่มนี้ จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าควรมีการส่งเสริม และป้องกันการติดเชื้อไวรัสโควิด-19 ด้วยการรณรงค์ให้ประชากรกลุ่มนี้ได้รับการฉีดวัคซีนโควิด-19 เข็มกระตุ้นทุกคน และเน้นย้ำมาตรการการป้องกันตนเอง ด้วยการสวมหน้ากากอนามัยตลอดเวลา ล้างมือด้วยสบู่หรือแอลกอฮอล์ และทำความสะอาดที่พักอาศัยอย่างสม่ำเสมอ

สรุปผลการศึกษา

จำนวนวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโควิด-19 ที่ได้รับการเข้าร่วมทำกิจกรรมต่างๆประจำวัน และการทำความสะอาดที่พักอาศัย เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการติดเชื้อไวรัสโควิด-19 ของผู้ต้องขังในเรือนจำกลาง จังหวัดเชียงใหม่

เอกสารอ้างอิง

1. Singhal T. A Review of Coronavirus Disease-2019 (COVID-19). Indian J Pediatr. 2020;87(4):281-6. doi: 10.1007/s12098-020-03263-6.
2. Sharma A, Ahmad Farouk I, Lal SK. COVID-19: A Review on the Novel Coronavirus Disease Evolution, Transmission, Detection, Control and Prevention. Viruses. 2021;13(2):202. doi: 10.3390/v13020202.
3. Richards F, Kodjamanova P, Chen X, Li N, Atanasov P, Bennetts L, et al. Economic Burden of COVID-19: A Systematic Review. Clinicoecon Outcomes Res. 2022;14:293-307. doi: 10.2147/CEOR.S338225.
4. World Health Organization. COVID-19 epidemiological update – 22 December 2023 [Internet]. Switzerland: World Health Organization; c2023 [update 2023 Dec 22; cited 2023 Dec 31]. Available from: <https://www.who.int/publications/m/item/covid-19-epidemiological-update---22-december-2023>.
5. World Health Organization. Coronavirus (COVID-19) Dashboard [Internet]. Switzerland: World Health Organization; c2022. [cited 2023 Dec 31]. Available from: <https://covid19.who.int/>
6. Parasher A. COVID-19: Current understanding of its Pathophysiology, Clinical presentation and Treatment. Postgrad Med J. 2021;97(1147):312-20. doi: 10.1136/postgradmedj-2020-138577.
7. Zhu Y, Sharma L, Chang D. Pathophysiology and clinical management of coronavirus disease (COVID-19): a mini-review. Front Immunol. 2023;14:1116131. doi: 10.3389/fimmu.2023.1116131.

8. Mahendra M, Nuchin A, Kumar R, Shreedhar S, Mahesh PA. Predictors of mortality in patients with severe COVID-19 pneumonia - a retrospective study. *Adv Respir Med*. 2021;89(2):135-44. doi: 10.5603/ARM.a2021.0036.
9. Department of corrections. Covid-19 situation in prisons From 1 April 2021 [Internet]. Nonthaburi: Department of corrections; c2018 [update 2022 Jun 3; cited 2022 Jun 5]. Available from: <http://www.correct.go.th/?p=104381> [In Thai]
10. Crowley D, Cullen W, O'Donnell P, Van Hout MC. Prison and opportunities for the management of COVID-19. *BJGP Open*. 2020;4(3):bjgpopen20X101106. doi: 10.3399/bjgpopen20X101106.
11. Esposito M, Salerno M, Di Nunno N, Ministeri F, Liberto A, Sessa F. The Risk of COVID-19 Infection in Prisons and Prevention Strategies: A Systematic Review and a New Strategic Protocol of Prevention. *Healthcare (Basel)*. 2022;10(2):270. doi: 10.3390/healthcare10020270.
12. Huang C, Yang L, Pan J, Xu X, Peng R. Correlation between vaccine coverage and the COVID-19 pandemic throughout the world: Based on real-world data. *J Med Virol*. 2022;94(5):2181-7. doi: 10.1002/jmv.27609.
13. Narongtanupol P, Narongtanupol P. Immune response after receiving Covid-19 vaccination. *Academic Journal of Community Public Health*. 2022;8(4):178-94. [In Thai]
14. Polack FP, Thomas SJ, Kitchin N, Absalon J, Gurtman A, Lockhart S, et al. Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine. *N Engl J Med*. 2020;383(27):2603-15. doi: 10.1056/NEJMoa2034577.
15. Ssentongo P, Ssentongo AE, Voleti N, Groff D, Sun A, Ba DM, et al. SARS-CoV-2 vaccine effectiveness against infection, symptomatic and severe COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *BMC Infect Dis*. 2022;22(1):439. doi: 10.1186/s12879-022-07418-y.
16. Yang ZR, Jiang YW, Li FX, Liu D, Lin TF, Zhao ZY, et al. Efficacy of SARS-CoV-2 vaccines and the dose-response relationship with three major antibodies: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Lancet Microbe*. 2023;4(4):e236-46. doi: 10.1016/S2666-5247(22)00390-1.
17. Chirico F, Teixeira da Silva JA, Tsigaris P, Sharun K. Safety & effectiveness of COVID-19 vaccines: A narrative review. *Indian J Med Res*. 2022;155(1):91-104. doi: 10.4103/ijmr.IJMR_474_21..
18. Lu PJ, Srivastav A, Vashist K, Black CL, Kriss JL, Hung MC, et al. COVID-19 Booster Dose Vaccination Coverage and Factors Associated with Booster Vaccination among Adults, United States, March 2022. *Emerg Infect Dis*. 2023;29(1):133-40. doi: 10.3201/eid2901.221151.

19. Menni C, May A, Polidori L, Louca P, Wolf J, Capdevila J, et al. COVID-19 vaccine waning and effectiveness and side-effects of boosters: a prospective community study from the ZOE COVID Study. *Lancet Infect Dis.* 2022;22(7):1002-10. doi: 10.1016/S1473-3099(22)00146-3.
20. Liu C, Huang J, Chen S, Wang D, Zhang L, Liu X, et al. The impact of crowd gatherings on the spread of COVID-19. *Environ Res.* 2022 Oct;213:113604. doi: 10.1016/j.envres.2022.113604.
21. Khosravizadeh O, Ahadinezhad B, Maleki A, Najafpour Z, Golmohammadi R. Social distance capacity to control the COVID-19 pandemic: A systematic review on time series analysis. *Int J Risk Saf Med.* 2022;33(1):5-22. doi: 10.3233/JRS-210037.
22. VoPham T, Weaver MD, Hart JE, Ton M, White E, Newcomb PA. Effect of social distancing on COVID-19 incidence and mortality in the US. *medRxiv* [Preprint]. 2020:2020.06.10.20127589. doi: 10.1101/2020.06.10.20127589.
23. Manikandan N. Are social distancing, hand washing and wearing masks appropriate measures to mitigate transmission of COVID-19? *Vacunas.* 2020;21(2):136-7. doi: 10.1016/j.vacun.2020.09.001.
24. Chia PY, Coleman KK, Tan YK, Ong SWX, Gum M, Lau SK, et al. Detection of air and surface contamination by SARS-CoV-2 in hospital rooms of infected patients. *Nat Commun.* 2020;11(1):2800. doi: 10.1038/s41467-020-16670-2..
25. Chu DT, Singh V, Vu Ngoc SM, Nguyen TL, Barceló D. Transmission of SARS-CoV-2 infections and exposure in surfaces, points and wastewaters: A global one health perspective. *Case Stud Chem Environ Eng.* 2022;5:100184. doi: 10.1016/j.cscee.2022.100184..
26. Tina C. Reducing COVID-19 transmission through cleaning and disinfecting household surfaces [Internet]. Vancouver, BC: National Collaborating Centre for Environmental Health; c2020 [update 2020 Apr 28; cited 2024 Jan 1]. Available from: <https://nccceh.ca/resources/evidence-reviews/reducing-covid-19-transmission-through-cleaning-and-disinfecting>