



วารสารการแพทย์และสาธารณสุขเขต 4

Office of Disease Prevention and Control, Region 4 Saraburi

<https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JMPH4/index>

ความสัมพันธ์ระหว่างการไม่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 กับการเสียชีวิต ด้วยโรคโควิด-19 ในจังหวัดอุดรธานี

Association between unvaccinated COVID-19 and COVID-19 mortality in Udonthani province

กฤษณะ สุกาวงค์, ชัญญญา จิระพรกุล*, เนาวรัตน์ มณีนิล

Kitsana Sugawong, Chananya Jirapornkul*, Naowarat Maneenin

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Faculty of Public Health, Khon Kaen University

*Corresponding author: chananya@kku.ac.th

Received: August 4, 2023 Revised: September 3, 2023 Accepted: September 13, 2023

บทคัดย่อ

การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (โควิด-19) ส่งผลให้ผู้ป่วยและผู้เสียชีวิตจำนวนมาก โดยประเทศไทยมีนโยบายให้ประชาชนฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 ตั้งแต่เดือนเมษายน 2564 เพื่อป้องกันและลดความรุนแรง แต่ยังพบผู้เสียชีวิตเพิ่มสูงขึ้นในกลุ่ม 607 ผู้ศึกษาจึงทำการศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างการไม่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 กับการเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 ในจังหวัดอุดรธานี และเพื่อหาอัตราการเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์ไปข้างหน้าจากเหตุไปหาผล ติดตามผู้ป่วยที่ขึ้นทะเบียน ตั้งแต่ 1 มกราคม 2565 ถึง 31 สิงหาคม 2565 เป็นระยะเวลา 30 วัน จนทราบสถานการณืรักษา โดยเป็นการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จำนวน 6,921 คน วิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยสถิติโมเดลเชิงเส้นโดยนัยทั่วไป นำเสนอค่า Adjusted RR พร้อมช่วงความเชื่อมั่น 95% ผลการศึกษาพบอัตราการเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 ในกลุ่มที่ไม่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 ร้อยละ 3.1 (95% CI : 2.60 - 3.76) โดยพบอัตราการเสียชีวิตลดลงเมื่อได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 ครบ 2 เข็ม และฉีดเข็มกระตุ้น (3, 4 เข็ม) ผู้ที่ไม่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) กล่าวคือเมื่อควบคุมผลกระทบจากตัวแปรอายุและโรคประจำตัวในสมการสุดท้ายพบว่า ผู้ที่ไม่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 เสียชีวิตเป็น 1.9 เท่า ของผู้ที่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 (Adjusted RR 1.9, 95%CI : 1.49 - 2.50) ดังนั้นหน่วยบริการสาธารณสุขควรจัดบริการฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 เชิงรุกในกลุ่มผู้สูงอายุและมีโรคประจำตัว ในชุมชนเพิ่มการเข้าถึงบริการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคโควิด-19 ภายใต้งานมาตรฐานให้บริการวัคซีนต่อไป

คำสำคัญ: วัคซีน, โควิด-19, การเสียชีวิต

Abstract

Coronavirus 2019 (COVID-19) outbreak was the cause of many COVID-19 patients and deaths. The Thai government have a policy for people to get vaccinated since April 2021 to reduce its severity. However, mortality in the 607 group became higher. This research aimed at investigating the association between unvaccinated COVID-19 and COVID-19 mortality in Udonthani Province and finding out the COVID-19 mortality. This is a retrospective cohort study conducted from monitoring registered patients from January 1 to August 31, 2022 totaled 6,921 individuals over a 30-day period to ascertain treatment outcomes. Generalized Linear Model (GLM) was used for association analysis, and Adjusted RR with 95% confidence intervals was presented. The finding revealed that COVID-19 mortality in the unvaccinated was 3.1% (95%CI: 2.60 - 3.76); however, it became lower after getting the 2nd dose and boosters (3rd and 4th doses). The unvaccinated was significantly associated with the mortality (p-value < 0.001). In other words, when controlling the effect from age and chronic disease variables in the last equation, the unvaccinated was 1.9 times more likely to have mortality than the vaccinated (Adjusted RR 1.9, 95%CI: 1.49 - 2.50). As a result, public health services should provide vaccination services against COVID-19. Proactive among the elderly and those with underlying medical conditions Increase access to COVID-19 immunization services Under the standard, the vaccine service continues.

Keywords: vaccine, COVID-19, mortality

บทนำ

โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เป็นโรคที่มีการระบาดในวงกว้างทั่วโลก โดยพบผู้ป่วยตั้งแต่วันที่ 30 ธันวาคม 2562 ซึ่งมีรายงานผู้ป่วยเป็นกลุ่มก้อนด้วยโรคปอดอักเสบไม่ทราบสาเหตุ ในเมืองอู่ฮั่น มณฑลหูเป่ย์ สาธารณรัฐประชาชนจีน ต่อมาวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2563 The International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV) ได้ประกาศชื่อใหม่ของไวรัสว่าไวรัสซาร์ส-โควี-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome-Coronavirus-2; SARS-CoV-2) และตั้งชื่อโรคที่เกิดจากการติดเชื้อไวรัสดังกล่าวว่าโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโรคโควิด-19 (Coronavirus disease 2019; COVID-19)⁽¹⁾ ต่อมาพบการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 กระจายไปยังประเทศ และภูมิภาคอื่นๆ ทั่วโลก องค์การอนามัยโลก ได้ประกาศให้การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เป็นภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุขระหว่างประเทศ (Public Health Emergency of International Concern; PHEIC) เมื่อวันที่ 30 มกราคม 2563⁽²⁾ และกระทรวงสาธารณสุขประกาศให้โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เป็นโรคติดต่ออันตราย ลำดับที่ 14 เมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2563⁽³⁾ ปัจจุบันกระทรวงสาธารณสุข

ประกาศให้เป็นโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เป็นโรคติดต่อที่ต้องเฝ้าระวัง โดยมีผลตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2565 เป็นต้นไป

สถานการณ์โรคโควิด-19 ทั่วโลก ณ วันที่ 23 กันยายน 2565 พบผู้ป่วยสะสม 611,421,786 ราย เสียชีวิต 6,512,438 ราย คิดเป็นอัตราป่วยตาย ร้อยละ 1.1 สถานการณ์ในประเทศไทย ณ วันที่ 26 กันยายน 2565 พบผู้ป่วย/ผู้ติดเชื้อสะสม 4,678,671 ราย เสียชีวิต 32,726 ราย อัตราป่วยตาย ร้อยละ 0.7⁽⁴⁾ สถานการณ์ในพื้นที่เขตสุขภาพที่ 8 ณ วันที่ 21 กันยายน 2565 พบผู้ป่วย/ผู้ติดเชื้อ 178,136 ราย เสียชีวิต 1,027 ราย อัตราป่วยตาย ร้อยละ 0.6 ส่วนใหญ่พบผู้ป่วยในจังหวัดอุดรธานี 50,181 ราย รองลงมาคือ จังหวัดสกลนคร 29,370 ราย หนองคาย 27,734 ราย เลย 22,118 ราย นครพนม 19,115 ราย หนองบัวลำภู 16,137 ราย และบึงกาฬ 13,431 ราย จังหวัดที่มีอัตราป่วยตายสูงสุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ จังหวัดเลย (ร้อยละ 0.7) อุดรธานี (ร้อยละ 0.7) และหนองบัวลำภู (ร้อยละ 0.6) ผู้เสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 ส่วนใหญ่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป ร้อยละ 70.9 และเป็นผู้ที่ไม่ฉีดวัคซีนป้องกัน โรคโควิด-19 ร้อยละ 66.0⁽⁵⁾ สถานการณ์การฉีดวัคซีนในพื้นที่เขตสุขภาพที่ 8 ตั้งแต่

วันที่ 1 เมษายน 2564 ถึง 12 กันยายน 2565 พบความครอบคลุมการฉีดวัคซีนเข็ม 3 ร้อยละ 41.6⁽⁶⁾

การศึกษาอุบัติการณ์และอัตราการเสียชีวิตโรคโควิด-19 ในกลุ่มที่ไม่ได้ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 ฉีดวัคซีนครบ 2 เข็ม ในผู้ใหญ่ที่ไม่ได้ฉีดเข็มกระตุ้นและฉีดเข็มกระตุ้น พบว่าอัตราการเสียชีวิตของผู้ไม่ได้ฉีดวัคซีน 7.8 ต่อประชากรแสนคน ผู้ที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไปที่ไม่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 มีอัตราการเสียชีวิต 11.0 เท่า เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 ครบแต่ไม่ฉีดเข็มกระตุ้น (IRR 11.0, 95%CI= 9.8 - 12.2)⁽⁷⁾ การไม่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) โดยพบว่าผู้ป่วยที่ไม่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 เสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 เป็น 5.0 เท่า ของผู้ที่ฉีดวัคซีน (Adjusted OR 5.0; 95%CI= 2.04 - 10.55)⁽⁸⁾ ผู้ที่มีอายุมากกว่า 60 ปี พบอัตราตายสูงขึ้นมากกว่า 38 - 40 เท่า⁽⁹⁾ ผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงและเป็นกลุ่มเป้าหมายสำหรับมาตรการป้องกันและการรักษาเชิงรุกสำหรับโรคโควิด-19 ซึ่งรวมถึงการฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 ด้วย⁽¹⁰⁾

ปี พ.ศ. 2565 กระทรวงสาธารณสุข กำหนดนโยบาย Post-COVID-19 Pandemic โดยเมื่อมีเชื้อไวรัสสายพันธุ์ Omicron ที่ระบาดรวดเร็วกว่า ติดง่ายกว่า แต่อาการน้อย ความรุนแรงลดลง ต้องเร่งฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้น เพื่อเตรียมการเปลี่ยนผ่านสู่โรคประจำถิ่น ทั้งนี้จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการไม่ฉีดวัคซีนหรือฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 ไม่ครบกับการเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 พบว่าในประเทศไทยยังมีจำนวนน้อย โดยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ อายุ เพศ โรคประจำตัว กับการเสียชีวิตเป็นต้น ดังนั้นข้อมูลจากการศึกษานี้ ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการไม่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 กับการเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 ในจังหวัดอุดรธานี เพื่อประโยชน์ในวางแผนกลยุทธ์ในการสื่อสารให้แก่ประชาชนทั่วไป และกลุ่มเสี่ยงที่อาจจะมีอาการรุนแรงหรือเสียชีวิตจากโรคโควิด-19 ให้เข้ารับการฉีด

วัคซีนเพิ่มมากขึ้นในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี และพื้นที่ใกล้เคียงได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาอัตราการเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 ของผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 ในจังหวัดอุดรธานี
2. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการไม่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 กับการเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 ในจังหวัดอุดรธานี

วัสดุและวิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์ (Analytical Research) ไปข้างหน้าจากเหตุไปหาผลแบบ Retrospective Cohort Study จากฐานข้อมูลเฝ้าระวังโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 8 จังหวัดอุดรธานี โดยมีการติดตามผู้ป่วยทุกรายเป็นระยะเวลา 30 วัน จนทราบสถานะสุดท้าย (เสียชีวิต/ไม่เสียชีวิต)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (โควิด-19) ในจังหวัดอุดรธานี ที่มีสัญชาติไทย อายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป และได้รับการดูแลจากศูนย์บริหารสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (ศบค.) ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2565 ถึง 31 สิงหาคม 2565 จำนวน 6,921 ราย เนื่องจากทราบจำนวนขนาดตัวอย่างแล้ว ดังนั้นจึงคำนวณอำนาจการทดสอบโดยผู้วิจัยใช้ค่า P_1 และ P_2 จากการศึกษาการติดเชื้อ COVID-19 ระหว่างผู้ป่วยที่ได้รับวัคซีนและไม่ได้รับวัคซีน⁽⁹⁾ และคำนวณหาอำนาจการทดสอบโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลสำเร็จรูป พบว่ามีค่าอำนาจการทดสอบ เท่ากับ 1.0 ซึ่งขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้เพียงพอต่อการเปรียบเทียบปัจจัยระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตามได้ โดยมีอำนาจในการทดสอบ ร้อยละ 100.0

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบคัดลอกไฟล์ข้อมูลผู้ป่วยและเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อจัดเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูลเฝ้าระวังโรคโควิด-19 สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 8 จังหวัดอุดรธานี

ส่วนที่ 1 ลักษณะทางประชากรของผู้ป่วยโรคโควิด-19 ได้แก่ เพศ อายุ

ส่วนที่ 2 ลักษณะของประวัติการเจ็บป่วย ได้แก่ โรคประจำตัวเรื้อรัง

ส่วนที่ 3 ประวัติการฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19

ส่วนที่ 4 สถานะการรักษาของผู้ป่วยโรคโควิด-19 ได้แก่ 1) เสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 2) หาย

สถิติที่ใช้

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ เพศ อายุ ประวัติโรคประจำตัว และประวัติการได้รับวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 กรณีตัวแปรแจกแจงนับนำเสนอการแจกแจงความถี่ ร้อยละ กรณีข้อมูลต่อเนื่องนำเสนอจำนวน ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ค่ามัธยฐาน (สูงสุด: ต่ำสุด)

2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) ได้แก่

2.1) อัตราการเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 โดยคำนวณหาอัตราการเสียชีวิต นำเสนอค่าร้อยละ และช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (95%CI)

2.2) การวิเคราะห์ตัวแปรเชิงเดี่ยว (Univariate analysis) ด้วยวิธีการวิเคราะห์ตัวแบบเชิงเส้นน้อยทั่วไป (Generalized Linear Model: GLM) Family (bin) ฟังก์ชันการเชื่อมโยงโดยใช้โมเดลเชิงเส้น (log) โดย

ไม่คำนึงผลกระทบจากตัวแปรอื่น นำเสนอค่า Crude Relative Risk (Crude RR) ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (95%CI) และค่า p-value

2.3) การวิเคราะห์ตัวแปรพหุ (Multivariable analysis) ด้วยวิธีการวิเคราะห์ Multiple Generalized Linear Model (GLM) Family (bin) ฟังก์ชันการเชื่อมโยงโดยใช้โมเดลเชิงเส้น (Link (log)) ควบคุมผลกระทบจากปัจจัยกวน (Confounding factors) โดยเทคนิคการวิเคราะห์แบบขจัดออกทีละตัวแปร (Backward elimination) นำเสนอค่า Adjusted Relative Risk (Adjusted RR) ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (95% CI) และค่า p-value

ข้อพิจารณาจริยธรรม

การวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยยึดหลักตามประกาศของเฮลซิงกิ (Declaration of Helsinki) และแนวทางการปฏิบัติการวิจัยทางคลินิกที่ดี (ISH GCP) เลขที่ HE662012 ลงวันที่ 10 มกราคม 2566

ผลการศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6,921 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 3,625 ราย (ร้อยละ 52.4) มีอายุอยู่ในช่วงกลุ่มน้อยกว่า 50 ปี จำนวน 3,904 ราย (ร้อยละ 56.4) ค่ามัธยฐานอายุ 37 ปี (ต่ำสุด 18 ปี, สูงสุด 87 ปี) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยและเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 จังหวัดอุดรธานี (n=6,921)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	3,296	47.6
หญิง	3,625	52.4
กลุ่มอายุ (ปี)		
< 50 ปี	3,904	56.4
50 - 59 ปี	1,022	14.8
60 - 69 ปี	1,393	20.1
70 ปีขึ้นไป	602	8.7
ค่าเฉลี่ย (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)		41.7 (±17.58)
ค่ามัธยฐาน (ค่าต่ำสุด : ค่าสูงสุด)		37 (18 : 87)

กลุ่มตัวอย่างไม่มีโรคประจำตัว จำนวน 6,258 ราย (ร้อยละ 90.4) และมีโรคประจำตัว จำนวน 663 ราย (ร้อยละ 9.6) โดยพบมากที่สุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ โรคเบาหวาน (DM) จำนวน 247 ราย (ร้อยละ 2.1) โรคอ้วน (Obesity) โรคทางเดินหายใจเรื้อรัง (COPD) จำนวน 119 ราย (ร้อยละ 1.7) และพบโรคหลอดเลือดสมอง (CVA) จำนวน 45 ราย (ร้อยละ 0.6) น้อยสุด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปัจจัยเสี่ยงด้านโรคประจำตัวของผู้ป่วยโรคโควิด-19 จังหวัดอุดรธานี (n=6,921)

โรคประจำตัว	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ไม่มีโรคประจำตัว	6,258	90.4
มีโรคประจำตัว	663	9.6
- โรคเบาหวาน (DM)	147	2.1
- โรคอ้วน (Obesity)	130	1.9
- โรคทางเดินหายใจเรื้อรัง (COPD)	119	1.7
- โรคมะเร็ง (CA)	107	1.5
- โรคความดันโลหิตสูง (HT)	94	1.4
- โรคไตวายเรื้อรัง (CKD)	88	1.3
- โรคหัวใจและหลอดเลือด (CVD)	56	0.8
- โรคหลอดเลือดสมอง (CVA)	45	0.6

กลุ่มตัวอย่าง ไม่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 จำนวน 3,625 ราย (ร้อยละ 52.4) และได้รับวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 แล้ว จำนวน 3,296 ราย (ร้อยละ 47.6) แบ่งเป็น ได้รับวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 เพียง 1 เข็ม จำนวน 228 ราย (ร้อยละ 3.3) ได้รับวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 ครบ 2 เข็ม จำนวน 1,654 ราย (ร้อยละ 23.9) ได้รับวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 ครบ 3 เข็ม จำนวน 1,358 ราย (ร้อยละ 19.6) และได้รับวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 ครบ 4 เข็ม จำนวน 56 ราย (ร้อยละ 0.8) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ประวัติการฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 ของผู้ป่วยโรคโควิด-19 จังหวัดอุดรธานี (n=6,921)

ประวัติการฉีดวัคซีน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
การฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19		
ไม่ฉีด	3,625	52.4
ฉีด	3,296	47.6
- 1 เข็ม	228	3.3
- 2 เข็ม	1,654	23.9
- 3 เข็ม	1,358	19.6
- 4 เข็ม	56	0.8

กลุ่มที่ไม่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 มีอัตราการเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 ร้อยละ 3.1 (95% CI : 2.60 - 3.76) เมื่อจำแนกอัตราการเสียชีวิตตามจำนวนเข็มที่ฉีดพบว่า กลุ่มที่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 เข็มกระตุ้น (3, 4 เข็ม) มีอัตราการเสียชีวิต ร้อยละ 1.1 (95% CI : 0.59 - 1.74) กลุ่มที่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 จำนวน 2 เข็ม มีอัตราการเสียชีวิต ร้อยละ 2.8 (95% CI : 2.04 - 3.69)

กลุ่มที่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 จำนวน 1 เข็ม มีอัตราการเสียชีวิต ร้อยละ 5.7 (95% CI : 3.07 - 9.55) ผู้มีโรคประจำตัวที่ไม่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 มีอัตราการเสียชีวิต ร้อยละ 58.1 (95% CI : 50.39 - 65.60) ผู้มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปที่ไม่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 มีอัตราการเสียชีวิต ร้อยละ 13.4 (95% CI : 10.97-16.19) และกลุ่มอายุ 70 ปีขึ้นไป มีอัตราการเสียชีวิต ร้อยละ 4.1 (95% CI : 2.69 - 5.86) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 อัตราการเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 จังหวัดอุดรธานี (n=188)

ตัวแปรที่ศึกษา	เสียชีวิต n (%)	ผู้ป่วยโรคโควิด-19 n (%)	อัตราการเสียชีวิต (ร้อยละ)	95% CI
การฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19				
ไม่ฉีด	114 (60.6)	3,625 (52.4)	3.1	2.60 - 3.76
ฉีด	74 (39.4)	3,296 (47.6)	2.2	1.76 - 2.81
จำนวนเข็มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19				
1 เข็ม	13 (6.9)	228 (3.3)	5.7	3.07 - 9.55
2 เข็ม	46 (24.5)	1,654 (23.9)	2.8	2.04 - 3.69
3 หรือ 4 เข็ม	15 (8.0)	1,414 (20.4)	1.1	0.59 - 1.74
มีโรคประจำตัว (n = 162)				
ฉีดวัคซีน	62 (38.3)	491 (74.1)	12.6	9.82 - 15.89
ไม่ฉีดวัคซีน	100 (61.7)	172 (25.9)	58.1	50.39 - 65.60
ผู้สูงอายุ (60 ปีขึ้นไป) (n = 150)				
ฉีดวัคซีน	57 (45.3)	554 (38.0)	10.3	7.89 - 13.12
ไม่ฉีดวัคซีน	93 (64.7)	693 (62.0)	13.4	10.97 - 16.19
กลุ่มอายุ (ปี)				
< 50 ปี	8 (4.3)	3,904 (56.4)	0.2	0.08 - 0.40
50 - 59 ปี	16 (8.5)	1,022 (14.8)	1.6	0.89 - 2.52
60 - 69 ปี	61 (32.4)	1,393 (20.1)	1.3	0.68 - 2.28
70 ปีขึ้นไป	103 (54.8)	602 (8.7)	4.1	2.69 - 5.86

4. การวิเคราะห์ตัวแปรพหุ (Multivariable analysis)

โมเดลเริ่มต้นของการวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์ Generalized Linear Model (GLM) ได้จากองค์ความรู้จากการทบทวนวรรณกรรม และผลจากการวิเคราะห์อย่างหยาบ (p-value <0.25) โดยกำหนดโมเดลเริ่มต้น (Initial model) ที่ต้องนำมาวิเคราะห์ร่วมกับการเสียชีวิต

ด้วยโรคโควิด-19 ได้แก่ การฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 เพศ กลุ่มอายุ มีโรคประจำตัวตั้งแต่หนึ่งโรคขึ้นไป ได้แก่ โรคทางเดินหายใจเรื้อรัง, โรคหัวใจและหลอดเลือด, โรคไตวายเรื้อรัง, โรคหลอดเลือดสมอง โรคเบาหวาน, โรคมะเร็ง และโรคอ้วน

ผลการศึกษาพบว่า การไม่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตจากโรคโควิด-19 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) เมื่อควบคุมผลกระทบจากตัวแปรในสมการสุดท้ายพบว่า ผู้ที่ไม่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 เสียชีวิตเป็น 1.9 เท่าของผู้ที่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 (Adjusted RR 1.9; 95%CI : 1.49 - 2.50) อายุมีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) เมื่อควบคุมผลกระทบจากตัวแปรในสมการสุดท้ายพบว่าผู้ที่อายุ 70 ปีขึ้นไปเสียชีวิตเป็น 23.8 เท่าของกลุ่มอายุน้อยกว่า 50 ปี (Adjusted RR 23.8; 95%CI : 11.56 - 49.00)

ผู้ที่มีอายุระหว่าง 60 - 69 ปี เสียชีวิตเป็น 11.7 เท่าของกลุ่มอายุน้อยกว่า 50 ปี (Adjusted RR 11.7; 95%CI : 5.67 - 24.21) ผู้ที่มีอายุระหว่าง 50 - 59 ปี เสียชีวิตเป็น 5.0 เท่าของกลุ่มอายุน้อยกว่า 50 ปี (Adjusted RR 5.0; 95%CI : 2.18 - 11.50) และผู้ที่มีโรคประจำตัวมีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) เมื่อควบคุมผลกระทบจากตัวแปรในสมการสุดท้ายพบว่าผู้ที่มีโรคประจำตัวเสียชีวิตเป็น 38.5 เท่าของผู้ที่ไม่มีโรคประจำตัว (Adjusted RR 38.5; 95%CI : 25.59 - 58.02) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 จังหวัดอุดรธานี (n=6,921)

ปัจจัย	เสียชีวิต (n=188) n (%)	ไม่เสียชีวิต (n=6,733) n (%)	Crude RR	Adjusted RR (95% CI)	p-value
การฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19					< 0.001
ฉีด	74 (2.2)	3,222 (87.8)	Ref.	Ref.	
ไม่ฉีด	114 (3.1)	3,511 (98.9)	1.4	1.9 (1.49 - 2.50)	
กลุ่มอายุ (ปี)					< 0.001
< 50 ปี	8 (0.2)	3,896 (99.8)	Ref.	Ref.	
50 - 59 ปี	16 (1.6)	1,006 (98.4)	7.6	5.0 (2.18 - 11.50)	
60 - 69 ปี	61 (4.4)	1,332 (95.6)	21.4	11.7 (5.67 - 24.21)	
70 ปีขึ้นไป	103 (17.1)	499 (82.9)	83.5	23.8 (11.56 - 49.00)	
มีโรคประจำตัว					< 0.001
ไม่เป็น	26 (0.4)	6,232 (99.6)	Ref.	Ref.	
เป็น	162 (24.4)	501 (75.56)	58.8	38.5 (25.59 - 58.02)	

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ พบอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคโควิด-19 จังหวัดอุดรธานี ในกลุ่มที่ไม่ฉีดวัคซีนร้อยละ 3.1 (95% CI : 2.60 - 3.76) เมื่อจำแนกอัตราการเสียชีวิตตามจำนวนเข็มที่ฉีดพบว่า กลุ่มที่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 เข็มกระตุ้น (เข็ม 3, 4) มีอัตราการเสียชีวิต ร้อยละ 1.1 (95% CI : 0.59 - 1.74) กลุ่มที่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 ครบ 2 เข็ม มีอัตราการเสียชีวิต ร้อยละ 2.8 (95% CI : 2.04 - 3.69) กลุ่มที่ฉีดวัคซีนป้องกัน

โรคโควิด-19 จำนวน 1 เข็ม มีอัตราการเสียชีวิต ร้อยละ 5.8 (95% CI : 3.07 - 9.55) สอดคล้องกับการศึกษาของ Samar Fatima และคณะ ที่พบว่าอัตราเสียชีวิตผู้ไม่ได้ฉีดวัคซีน-19 ผู้ฉีดวัคซีนครบ 2 เข็ม (ไม่ได้ฉีดเข็มกระตุ้น) และผู้ที่ฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้น มีอัตราการเสียชีวิต เป็น 7.8, 0.6 และ 0.1 ต่อประชากรแสนคน ตามลำดับ⁽⁸⁾

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคโควิด-19 ในจังหวัดอุดรธานี พบว่า

ผู้ที่ไม่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) เมื่อควบคุมผลกระทบจากตัวแปรในสมการสุดท้ายพบว่า ผู้ที่ไม่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 เสียชีวิตเป็น 1.9 เท่า ของผู้ที่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 (Adjusted RR 1.9; 95%CI : 1.49 - 2.50) สอดคล้องกับการศึกษาของ Krishnan Bhaskaran และคณะ ที่พบว่า การไม่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) โดยเมื่อควบคุมผลกระทบจากตัวแปรในสมการสุดท้ายพบว่า ผู้ที่ไม่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 เสียชีวิตเป็น 5.0 เท่า ของผู้ที่ฉีดวัคซีน (Adjusted OR 5.0; 95%CI : 2.04 - 10.55)⁽⁹⁾ และยังสอดคล้องกับการศึกษาของ สุนททิพย์ ปัตติทานัง และคณะ ที่พบว่า การฉีดวัคซีนอย่างน้อย 1 เข็ม มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตจากโรคโควิด-19 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) เมื่อควบคุมผลกระทบจากตัวแปรในสมการสุดท้ายพบว่า ผู้ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 อย่างน้อย 1 เข็ม เสียชีวิตเป็น 0.06 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 (Adjusted OR 0.06; 95%CI : 0.02 - 0.20) ซึ่งเป็นปัจจัยป้องกันการเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19⁽¹²⁾ จากแนวทางการให้วัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 ในสถานการณ์การระบาดปี 2564 ของประเทศไทย ระบุว่าวัคซีนที่ประเทศไทยนำมาใช้ทั้ง 3 ชนิด สามารถป้องกันความรุนแรงได้ ได้แก่ 1) วัคซีนชนิดสารพันธุกรรม (Pfizer) 2) วัคซีนชนิดใช้ไวรัสเป็นพาหะ (AstraZeneca) สามารถป้องกันความรุนแรงได้ ร้อยละ 100 โดยจะมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคจะดีขึ้นหากฉีด 2 เข็มห่างกันมากขึ้น 3) วัคซีนชนิดเชื้อตาย (Sinovac) สามารถป้องกันการนอนโรงพยาบาลและโรครุนแรงได้ ร้อยละ 100⁽¹²⁾

อายุมีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) เมื่อควบคุมผลกระทบจากตัวแปรในสมการสุดท้ายพบว่า ผู้ที่มีอายุ 70 ปีขึ้นไป เสียชีวิตเป็น 23.80 เท่า ของกลุ่มอายุน้อยกว่า 50 ปี (Adjusted RR 23.8; 95%CI : 11.56 - 49.00) ผู้ที่มีอายุระหว่าง 60 - 69 ปี เสียชีวิตเป็น 11.7 เท่า ของกลุ่มอายุน้อยกว่า 50 ปี (Adjusted RR 11.7; 95%CI : 5.67 - 24.21)

ผู้ที่มีอายุระหว่าง 50-59 ปี เสียชีวิตเป็น 5.0 เท่า ของกลุ่มอายุน้อยกว่า 50 ปี (Adjusted RR 5.0; 95%CI : 2.18 - 11.50) ซึ่งจากการศึกษาของ D.M. Boe และคณะ พบว่าผู้สูงอายุมีความเสี่ยงสูงต่อการติดเชื้อเนื่องจากมีระบบภูมิคุ้มกันลดลง ส่งผลให้เกิดอุบัติการณ์ และการเสียชีวิตจากการติดเชื้อในปอดเพิ่มขึ้น เพิ่มความเสี่ยงการนอนโรงพยาบาลเป็นเวลานาน และภาวะแทรกซ้อนที่ผลการเสียชีวิตได้⁽¹³⁾ และสอดคล้องกับการศึกษาของสิทธิชัย บรรจงเจริญเลิศ และพิศาล ชุ่มชื่น ที่พบว่าผู้ที่มีอายุมากกว่า 50 ปี มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคโควิด-19 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) โดยเมื่อควบคุมผลกระทบจากตัวแปรในสมการสุดท้ายพบว่า ผู้ที่มีอายุมากกว่า 50 ปี เสียชีวิตเป็น 7.61 เท่า ของกลุ่มที่มีอายุไม่เกิน 50 ปี (Adjusted OR 7.6, 95%CI : 3.89 - 14.89)⁽¹⁴⁾

ผู้ที่มีโรคประจำตัวมีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) เมื่อควบคุมผลกระทบจากตัวแปรในสมการสุดท้ายพบว่า ผู้ที่มีโรคประจำตัวเสียชีวิตเป็น 38.53 เท่า ของผู้ที่ไม่มียโรคประจำตัว (Adjusted RR 38.5; 95%CI : 25.59 - 58.02) สอดคล้องกับการศึกษาของ สุนททิพย์ ปัตติทานัง และคณะ ที่พบว่าผู้ที่มีโรคประจำตัวมากกว่า 1 โรค มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) เมื่อควบคุมผลกระทบจากตัวแปรในสมการสุดท้ายพบว่า ผู้ที่มีโรคประจำตัวมากกว่า 1 โรค เสียชีวิตเป็น 5.1 เท่า ของผู้ที่ไม่มียโรคประจำตัว (Adjusted OR 5.1; 95%CI : 1.16 - 22.07)⁽¹²⁾ ซึ่งจากการศึกษาผลกระทบจากการระบาดของโรคโควิด-19 ต่อโรคไม่ติดต่อและปัจจัยที่เกี่ยวข้องในระดับโลกของ สุธีรารัตน์ ลือศิลป์ พบว่าผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อ เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคทางเดินหายใจเรื้อรัง โรคไตเรื้อรัง และอาการทางตับ หากติดเชื้อโควิด-19 มีโอกาสสูงที่จะมีอาการรุนแรง และเสียชีวิตเมื่อเทียบกับผู้ป่วยทั่วไป นอกจากนั้นยังไม่พบว่ายารักษาโรคเบาหวาน และโรคความดันโลหิตสูง จะทำให้อาการโดยทั่วของผู้ป่วยโรคโควิด-19 และมีโรคไม่ติดต่อเรื้อรังแย่ลงได้⁽¹⁵⁾

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการคัดลอกข้อมูลจากฐานข้อมูลผู้ป่วยและเสียชีวิตจากโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 8 จังหวัดอุดรธานี ทำให้ข้อมูลบางส่วนขาดความสมบูรณ์ เนื่องจากไม่มีในฐานข้อมูล เช่น ข้อมูลโรคตับแข็ง ระยะของโรคมะเร็ง ระยะของโรคไตเรื้อรัง ระดับ Serum sodium (mmol/l) ระดับ Serum bicarbonate (mmol/l) GFR (ml/min/1.73 m²) ภาพถ่ายรังสีทรวงอกพบความผิดปกติแรกเริ่ม ระดับของภาวะอ้วน (BMI) ข้อมูลด้านการรักษาของผู้ป่วย และการจำแนกสายพันธุ์ของเชื้อไวรัส SARS COV-2 เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

หน่วยบริการสาธารณสุขควรจัดบริการฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 เชิงรุกในกลุ่มผู้สูงอายุ และมีโรคประจำตัว ในชุมชนเพิ่มการเข้าถึงบริการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคโควิด-19 ภายใต้มาตรฐานให้บริการวัคซีน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาปัจจัยในการตัดสินใจเข้ารับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 เพื่อหาแนวทางในการฉีดวัคซีนให้กับกลุ่มเสี่ยง กลุ่มที่มีโรคเรื้อรัง (กลุ่ม 607)

2.2 ควรวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างผู้มีโรคประจำตัวทั้งฉีดและไม่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 และผลการเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19

2.3 ศึกษาศักยภาพที่สัมพันธ์กับการเสียชีวิตด้วยโรคโควิด-19

2.4 ควรศึกษาอัตราการรอดชีพ จำแนกตามจำนวนเข็มของการได้รับวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 8 จังหวัดอุดรธานีที่ให้ความอนุเคราะห์ฐานข้อมูลในการจัดทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Naming the coronavirus disease (COVID-19) and the virus that causes it [Internet]. 2020 [cited 2022 Aug 14]. Available from: [https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it)
2. World Health Organization. COVID-19 Public Health Emergency of International Concern (PHEIC) Global research and innovation forum [Internet]. 2020 [cited 2022 Aug 14]. Available from: [https://www.who.int/publications/m/item/covid-19-public-health-emergency-of-international-concern-\(pheic\)-global-research-and-innovation-forum](https://www.who.int/publications/m/item/covid-19-public-health-emergency-of-international-concern-(pheic)-global-research-and-innovation-forum) (in Thai)
3. Ministry of Health. Notification of the Ministry of Public Health Re: Names and Major Symptoms of communicable disease under surveillance (No. 3) [Internet]. 2022 [cited 2022 Oct 18]. Available from: <https://ddc.moph.go.th/uploads/files/15720220926033413.PDF> (in Thai)
4. Center for COVID-19 situation Administration (CCSA). Coronavirus Disease 2019 Situation [Internet]. 2022 [cited 2022 October 10]. Available from: <https://www.facebook.com/photo/?fbid=653871786231149&set=pb.100071290942577.-2207520000>.
5. The Office of Disease Prevention and Control, Region 8 Udonthani Province. COVID-19 ODPC8 Dashboard [Internet]. 2022 [cited 2022 Oct 20]. Available from: https://dvis3.ddc.moph.go.th/t/DDC_ODPC/iews/COVID19_ODPC8/sheet3?%3Adisplay_count=n&%3Aembed=y&%3AisGuestRedirectFromVizportal=y&%3Aorigin=viz_share_link&%3AshowAppBanner=false&%3AshowVizHome=n (in Thai)

6. The Office of Disease Prevention and Control, Region 8 Udonthani Province. COVID-19 vaccination situation and AEFI situation. Documentation of the Experts Meeting on Adverse Events Following Exposure to Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Vaccine 8th Health District; 2022 Oct 14; Udonthani. (in Thai)
7. Amelia G. Johnson, Avnika B. Amin, Akilah R. Ali, Brooke Hoots, ; Betsy L. Cadwell, ; Shivani Arora, et al. COVID-19 Incidence and Death Rates Among Unvaccinated and Fully Vaccinated Adults with and Without Booster Doses During Periods of Delta and Omicron Variant Emergence. 25 U.S. Jurisdictions, April 4–December 25. Morbidity and Mortality Weekly Report [Internet]. 2021 [cited 2022 Sep 26]. Available from: <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/71/wr/pdfs/mm7104e2-H.pdf>
8. Samar F, Amara Z, Haris AZ, Taymmia E, Sara SM, Shayan S, et al. COVID-19 infection among vaccinated and unvaccinated: Does it make any difference?. PLOS ONE [Internet]. 2022 [cited 2022 Sep 26]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9286242/>
9. Bhaskaran K, Bacon S, JW Evans S, J Bates CR, T Rentsch C, MacKenna B, et al. Factors associated with deaths due to COVID-19 versus other causes: population-based cohort analysis of UK primary care data and linked national death registrations within the OpenSAFELY platform. Elsevier [Internet]. 2021 [cited 2022 Sep 26]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666776221000867?via%3Dihub>
10. Gerayeli FV, Milne S1, Cheung C, Li X, Tony Yang C, Tam A, et al. COPD and risk of poor outcomes in COVID-19: A systemic review and meta- analysis. EClinicalMedicine [Internet]. 2021 [cited 2022 Sep 26]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33758801/>
11. Pattitanung S, Thaiwong A, Sanchan M. Factors Associated with Mortality in Patients with Coronavirus Disease 2019. Mahasarakham Hospital Journal 2022;19(3):197 – 204 (in Thai)
12. Chokpaiboonkit K, Thithaphan W, Kiatiburanakul S, Wongsawat C, Jiaprasert P, Sonthichai C. COVID-19 Vaccination Guidelines in 2021 [Internet]; 2021 [cited 2022 Feb 24]. Available from: <https://tmc.or.th/covid19/download/pdf/covid-19-public-Vaccine-040664.pdf> (in Thai)
13. Boe D, Boule L, Kovacs E. Innate immune responses in the ageing lung. Clinical Experimental Immunology [Internet]. 2017 [cited 2023 Feb 13] ;187(1):16-25. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5167032/pdf/CEI-187-16.pdf>
14. Banjongcharoenlert S, Chumchuen P. Case Fetal Rate and Factors Associated with Deaths due to COVID-19 In Damnoen Saduak Hospital, Ratchaburi Province. Journal of Research for Health Improvement and Quality of Life [Internet]. 2022 [cited 2022 Sep 28]. Available from: <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/RHQJ/article/view/255988/175333> (in Thai)
15. Banluasin S. Report on the Impact of the COVID-19 Pandemic against non-communicable diseases and related factors on a global scale [Internet]. 2021 [cited 2023 Oct 20]. Available from: http://thaincd.com/document/file/download/knowledge/Report_Impacts_of_COVID-19_on_NCDs_at_global_level_v5_final_by_editor_03.09.64.pdf (in Thai)