

## การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของการได้รับฉีดวัคซีนโควิด-19 และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับภูมิคุ้มกันของบุคลากรโรงพยาบาลโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู

วิศรุต เจริญพันธ์

(วันที่รับบทความ: 19 กันยายน 2565, วันที่แก้ไข: 26 ธันวาคม 2565, วันที่ตอบรับ 26 ธันวาคม 2565)

### บทคัดย่อ

การวิจัยแบบติดตามไปข้างหน้า (Prospective cohort study) นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระดับภูมิคุ้มกันของบุคลากรโรงพยาบาลโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู ที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 เข็มกระตุ้นที่ 3 ขึ้นไปและติดตามผล และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับภูมิคุ้มกันหลังได้รับวัคซีน รวบรวมข้อมูลจากข้อมูลประวัติการฉีดวัคซีนของระบบเวชระเบียน จำนวน 89 คน เก็บข้อมูลโดยใช้แบบบันทึกข้อมูลและสัมภาษณ์เชิงลึก จำนวน 7 คน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ด้วยค่าความถี่ ร้อยละ ค่า Max-min และค่าเฉลี่ย (S.D.) หาความสัมพันธ์ใช้สถิติ Spearman Rank ( $r_s$ ) และสถิติ Linear Regression และเปรียบเทียบระดับภูมิคุ้มกันในระยะติดตามด้วย Repeated One Way ANOVA

ผลการศึกษาพบว่า บุคลากรที่ได้รับวัคซีนชนิด Viral Vector กระตุ้นเข็ม 3 หลังจาก 30 วัน จะมีภูมิคุ้มกันน้อยกว่า วัคซีนชนิด mRNA กระตุ้น เข็ม 3 ( $p = 0.005$ ) การเปรียบเทียบระยะเวลา ระดับภูมิคุ้มกันหลังได้รับวัคซีนโควิด-19 เข็มกระตุ้นที่ 3 ผ่านไป 30 วัน ระดับภูมิคุ้มกันหลังได้รับวัคซีนโควิด-19 ผ่านไป 30 วันสูงขึ้น โดยมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนฉีดเข็มกระตุ้น ( $x=22,284.93$  Au/ML) และเมื่อผ่านไป 90 วันระดับภูมิคุ้มกันเข็มที่ 3 จะลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจน ( $x=3,945.07$  Au/ML) แต่ยังมีค่าที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับเข็มกระตุ้นที่ 3 ( $x=370.56$  Au/ML) และการได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้นเข็มที่ 4 และ 5 มีโอกาสเกิดการติดเชื้อโควิด-19 น้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้นเข็มที่ 3 และการหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับภูมิคุ้มกันพบว่าเพศ ( $r_s = 0.292$ ,  $p = 0.006$ ) และอายุ ( $r_s = 0.234$ ,  $p = 0.027$ ) มีความสัมพันธ์กับระดับภูมิคุ้มกันจากการฉีดวัคซีนชนิด Inactivated vaccine ในระดับต่ำทิศทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 การเพิ่มขึ้นของระดับภูมิคุ้มกันหลังฉีดวัคซีนชนิด Inactivated vaccine พบว่า เพศ ( $r_s = 0.280$ ,  $p = 0.008$ ) และไตรกลีเซอไรด์ ( $r_s = 0.262$ ,  $p = 0.013$ ) และชนิดวัคซีน ( $r_s = 0.391$ ,  $p < 0.001$ ) มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของระดับภูมิคุ้มกันจากการฉีดวัคซีนชนิด Inactivated vaccine ระดับต่ำทิศทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ค่า BMI (OR<sub>adj</sub>=0.350; 95% CI=0.12-0.99) และระดับ Cholesterol ปกติ (OR<sub>adj</sub>=0.174; 95% CI=0.03-0.90) และการได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้นเข็มที่ 5 (OR<sub>adj</sub>=0.158; 95% CI=0.02-0.88) มีโอกาสเกิดการติดเชื้อไวรัสน้อยกว่ากลุ่มที่ฉีดปกติ และได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้นเข็มที่ 3 ซึ่งการกระตุ้นเข็มที่ 5 ทำให้มีระดับภูมิคุ้มกันสูงขึ้นสามารถป้องกันการเข้ารับการรักษานในโรงพยาบาลและลดการเสียชีวิต ควรส่งเสริมให้บุคลากรและกลุ่มเสี่ยงได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้นอย่างครอบคลุม

**คำสำคัญ:** ประสิทธิภาพของการได้รับวัคซีนโควิด-19, การติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019, บุคลากรทางการแพทย์

นายแพทย์ชำนาญการ, โรงพยาบาลโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู,

Corresponding author : วิศรุต เจริญพันธ์ email : vjarem086@gmail.com

## Comparison Effectiveness of SAR-CoV-2 vaccine in Healthcare Worker at Nonsang Hospital Nong Bua Lumphu Province.

Visarut Jarernpan

(Receive 19<sup>th</sup> June 2022; Revised: 26<sup>th</sup> December 2022; Accepted 26<sup>th</sup> December 2022)

### Abstract

This research was a study on the effectiveness comparison of the SAR-CoV-2 vaccine in healthcare workers at Nonsang hospital, Nong Bua Lamphu province. This research was a prospective observational study to monitor the level of immunity in healthcare workers following the 4<sup>th</sup> booster dose and above. The data was secondary data. The sample group was specifically selected as 89 healthcare workers, and only 7 healthcare workers were selected to collect both quantitative and qualitative data from in-depth interviews. We presented the data with descriptive statistics such as frequency, percentage, maximum, minimum, mean, and univariate analysis. The adjusted odds ratio with Spearman Rank ( $r_s$ ) was added in this research. The information was brought modeled by linear regression and comparatively analyzed of immune levels with repeated one-way ANOVA.

The finding revealed that gender ( $r_s = 0.292$ ,  $p = 0.006$ ) and age ( $r_s = 0.234$ ,  $p = 0.027$ ) were related to the immune level from 2 doses of inactivated vaccine in a low positive direction with statistically significant at the 0.05 level. Sex ( $r_s = 0.280$ ,  $p = 0.008$ ), triglycerides (TG) ( $r_s = 0.262$ ,  $p = 0.013$ ), and vaccine type ( $r_s = 0.391$ ,  $p < 0.001$ ) were related to an increase in immunity from three doses of inactivated vaccine in a low positive direction with statistically significant at the 0.05 level. The samples who had normal BMI (OR<sub>adj</sub>=0.174; 95%CI=0.03-0.90), normal cholesterol levels (OR<sub>adj</sub>=0.174; 95%CI=0.03-0.90) and received booster (5<sup>th</sup> dose) vaccination (OR<sub>adj</sub> = 0.158; 95%CI = 0.02-0.88) were likely to be infected COVID-19 less than an abnormal group of samples and samples who received booster (3<sup>rd</sup> dose) vaccination. Receiving a booster (5<sup>th</sup> dose) vaccination would increase higher immunity level, which could decrease the hospitalization rate and mortality rate from COVID-19. Recommendations were that healthcare workers should receive vaccination with a booster dose (5<sup>th</sup> dose), and awareness and understanding of the benefits of each vaccine should be created, to see the importance of vaccination to prevent and reduce the severity of COVID-19.

**Keywords :** Immune Effectiveness, COVID-19 Infection, Healthcare Workers

โรคโควิด-19 (Corona virus disease 2019, COVID-19) เกิดจากการติดเชื้อไวรัสโคโรนา ซาร์ส-โควี-2 (SARS-CoV-2) มีระยะฟักตัวตั้งแต่ 2 - 14 วัน สามารถแพร่กระจายจากคนสู่คนผ่านฝอยละอองจากการไอ จาม น้ำมูก น้ำลาย เสมหะของผู้ป่วยรวมทั้งการสัมผัสพื้นผิวหรืออุปกรณ์ที่ปนเปื้อนเชื้อ อัตราการแพร่กระจายเชื้อเฉลี่ย 2 - 4 คน ขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของประชากร สภาพสิ่งแวดล้อมที่มีการระบายอากาศไม่ดี หรือมีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของละอองฝอย รวมถึงการใช้ของใช้ส่วนตัวร่วมกัน<sup>(1)</sup> พบครั้งแรกในสาธารณรัฐประชาชนจีนในปี พ.ศ. 2562 พบการระบาดแพร่กระจายไปอย่างรวดเร็ว มีผู้ป่วยหนักและผู้เสียชีวิตจำนวนมาก องค์การอนามัยได้ประกาศให้การระบาดนี้เป็นภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุขระหว่างประเทศ (PHEIC) ต่อมาได้พบผู้ป่วยยืนยันในหลายประเทศทั่วโลก<sup>(2)</sup> การระบาดสร้างความเสียหายอย่างเป็นวงกว้างทั้งต่อชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คน และส่งผลกระทบต่อความมั่นคงด้านสุขภาพระดับโลก (Global Health Security) เนื่องจากพบการระบาดของโรคเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และยังไม่สามารถควบคุมการระบาดของโรคได้ในหลายประเทศทั่วทุกภูมิภาคของโลก<sup>(3)</sup> โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบุคลากรทางการแพทย์ก็ได้รับผลกระทบจากการระบาดของโรคโควิด-19 เช่น ทำให้ภาระงานเพิ่มขึ้นอย่างมาก ทั้งในด้านการป้องกันโรคและการให้บริการดูแลรักษาผู้ป่วย ภายใต้การทำงานที่มีข้อจำกัดในด้านเวชภัณฑ์และอุปกรณ์ป้องกันโรคที่มีไม่เพียงพอเสี่ยงต่อการติดเชื้อ หรือเกิดการติดเชื้อและส่งผลกระทบต่อการทำงานเพื่อกักตัวและขาดอัตรากำลัง<sup>(4)</sup>

ผู้ป่วยติดเชื้อโควิด-19 จะมีอาการระบบทางเดินหายใจ ได้แก่ มีไข้ ไอ มีน้ำมูก หายใจถี่ และหายใจลำบาก นอกจากนี้ อาจมีอาการทางระบบอื่นร่วมด้วย เช่น จมูกไม่ได้กลิ่น ลิ้นไม่รับรส ผื่น ตาแดง และท้องเสีย เป็นต้น และในกรณีที่อาการรุนแรงมากอาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อน เช่น ปอดบวม ปอดอักเสบ ไตวาย หรืออาจเสียชีวิตซึ่งผู้ติดเชื้อโควิด-19 ประมาณร้อยละ 20 เท่านั้นที่มีอาการป่วย และอัตราการเสียชีวิตต่ำกว่าร้อยละ 1<sup>(5)</sup> ซึ่งเนื่องจากเป็นโรคใหม่จึงไม่มีภูมิคุ้มกันในคนทั่วไป ทำให้จำนวนผู้ที่ติดเชื้อมีมาก จึงส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตจำนวนมาก หลายประเทศทั่วโลกได้มีการพัฒนาวัคซีนโควิด-19 ซึ่งเป็นความหวังใหม่ในการป้องกันการติดเชื้อ การแพร่ระบาดของโรค และการลดความรุนแรงจากการติดเชื้อ<sup>(1)</sup>

ในประเทศไทยมีวัคซีน 2 รูปแบบ คือ Inactivated virus (Sinovac, Sinopharm) และ Viral vector (AstraZeneca) ผล Sinovac ในซึลึพบค่าประสิทธิผลของวัคซีน คือ 65.9% ป้องกันอาการของโรค 87.5% ป้องกันป่วยเข้าโรงพยาบาล 90.3% ป้องกันการเข้ารับการรักษาใน ICU และ 86.3% ป้องกันเสียชีวิต โดยเป็นสายพันธุ์แกมมา แอลฟา และแลมบ์ด้า มีข้อมูลบุคลากรทางการแพทย์ของประเทศอินโดนีเซียที่ได้รับวัคซีน Sinovac ครบ 2 เข็มแล้ว 350 รายติดเชื้อโควิดในวันที่ 17 มิถุนายน 2564 โดยส่วนใหญ่ติดเชื้อแต่ไม่มีอาการและอาการเล็กน้อย แต่จำเป็นต้องกักตัวเพื่อลดการแพร่ระบาดจึงมีผลต่อการให้บริการด้านสาธารณสุข จากข้อมูลการศึกษาของ ศ.นพ.ยง ภู่วรรณ ที่ศึกษาประสิทธิภาพของวัคซีน ข้อมูลการวัดผลปริมาณภูมิคุ้มกันของ พบว่า

“การให้วัคซีนเข็มแรกเชื้อตาย (Sinovac) และเข็มที่ 2 ในเวลา 3-4 สัปดาห์ต่อมาเป็นไวรัสเวกเตอร์ (AstraZeneca) พบว่าภูมิต้านทานหลังเข็ม 2 ที่ 1 เดือน จะสูงขึ้นมากกว่าการให้ Sinovac 2 เข็ม ประมาณ 8 เท่า และมีเปอร์เซ็นต์การขัดขวางไวรัสสูงถึง 95% inhibition มากกว่า 95% แต่ถ้าให้วัคซีน Sinovac 2 เข็ม และตามด้วยกระตุ้น AstraZeneca ผลภูมิต้านทานจะสูงขึ้นไปอีกมาก (มากกว่า 30 เท่า)” กระทรวงสาธารณสุขมีนโยบายฉีดวัคซีนกระตุ้นเข็มที่ 3 แก่บุคลากรทางการแพทย์ เป็น AstraZeneca หรือ Pfizer เพื่อเป็นการป้องกันบุคลากรทางการแพทย์พบการศึกษาประสิทธิผลของวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 ในประเทศไทย วิเคราะห์ฐานข้อมูล บุคลากรทางการแพทย์ จำนวน 890 ราย พบว่าประสิทธิผลการป้องกันการติดเชื้อโรคโควิด 19 SV 2 เข็ม ในเดือนพฤษภาคม VE = 71% (95% CI = 47%–84%) ในเดือนมิถุนายน VE = 74% (95% CI 65%–81%) และในเดือนกรกฎาคม VE = 71% (95% CI = 63%–78%) และศึกษา 3 กลุ่มประชากร คือ ภูเก็ต ศึกษาในประชากรผู้สัมผัสเสี่ยง พบจำนวนผู้ติดเชื้อ 124 ราย ประสิทธิผลการป้องกันการติดเชื้อต่อสายพันธุ์อัลฟา SV 2 เข็ม (VE = 90.7%, 95% CI = 32.3%–98.7%) และ SV 1 เข็ม (VE = 61.9%, 95% CI = 29.8%–79.3%) สมุทรสาคร ศึกษาในประชากรผู้สัมผัสเสี่ยง พบจำนวนผู้ติดเชื้อ 116 ราย ประสิทธิผลการป้องกันการติดเชื้อต่อสายพันธุ์อัลฟา SV 2 เข็ม (VE = 90.5%, 95% CI = 41.8–99.8%) และเชียงใหม่ ศึกษาในกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ในพื้นที่ที่มีการระบาด พบจำนวนผู้ติดเชื้อร่วมกับมีอาการปอดอักเสบ 40 ราย ประสิทธิผล

การป้องกันการติดเชื้อต่อสายพันธุ์อัลฟา SV 2 เข็ม (OR ต่อการติดเชื้อ = 88.8%, 95% CI = 73.3–95.3%), (VE ต่อการมีปอดอักเสบ = 84.9%, 95% CI = 13.8%–97.4%) และ AstraZeneca 1 เข็ม ประสิทธิผลการป้องกันการติดเชื้อต่อสายพันธุ์ (VE ต่อการติดเชื้อ = 83.8%, 95% CI = 46.3%–95.2%) พบการฉีดวัคซีน CoronaVac ครบ 2 เข็ม มีประสิทธิผลสนามจริงในการป้องกันการติดเชื้อได้ร้อยละ 74–89 และมีประสิทธิผลในการป้องกันป่วยรุนแรง (ปอดอักเสบ) ได้ร้อยละ 85<sup>(6,7)</sup> โรงพยาบาลโนนสัง เป็นหน่วยงานที่ให้บริการด้านหน้าในการป้องกันโรคโควิด-19 และปฏิบัติตามนโยบายการทำงานของกระทรวงสาธารณสุขเรื่อยมา ซึ่งมีทิศทางการทำงานเพื่อให้บริการวัคซีนให้กับประชาชนในพื้นที่รับผิดชอบ แต่สถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19<sup>(1)</sup> และพบการติดเชื้อในบุคลากรที่ให้บริการด้านหน้ามาตลอดทั้งที่ได้รับวัคซีนมากกว่า 2 เข็มขึ้นไปเพื่อป้องกันโรคแล้วก็ตาม

จะเห็นได้ว่าความสำคัญของการได้รับวัคซีนคือช่วยป้องกันการแพร่ระบาดของโรคและลดความรุนแรงของโรคได้<sup>(8)</sup> โดยเฉพาะหากมีการกระตุ้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจการศึกษาประสิทธิผลวัคซีนโควิด-19 ของบุคลากรโรงพยาบาลโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู และปัจจัยทางด้านสุขภาพเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของผู้บริหารในการส่งเสริมนโยบายการรับวัคซีนและบุคลากรหรือประชาชนในการตัดสินใจรับวัคซีนเข็มกระตุ้นต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิผลวัคซีนโควิด-19 หลังจากการได้รับวัคซีนเข็มที่ 3

2. เพื่อเปรียบเทียบระดับภูมิคุ้มกันต่อเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หลังได้รับการฉีดกระตุ้นเข็มที่ 3 เป็นเวลา 30 วัน 90 วัน และภูมิคุ้มกันเข็มกระตุ้นเข็มที่ 4 ขึ้นไป

### วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาวิจัยแบบติดตามไปข้างหน้า (prospective study) ครั้งนี้แบ่งเป็น 2 ระยะ โดยระยะแรกเป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive study) สำหรับข้อมูลพื้นฐาน การได้รับวัคซีนระดับภูมิแอนติบอดี และเปรียบเทียบประสิทธิภาพวัคซีนโควิด 19 ของบุคลากรโรงพยาบาลโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู

และระยะที่สอง เป็นการใช่วิธีวิจัยเชิงสังเกต (Observational research) แบบ Prospective study เพื่อติดตามระดับภูมิคุ้มกันในบุคลากรหลังจากได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้นที่ 4 ขึ้นไป ด้วยแบบบันทึกข้อมูลและข้อมูลเชิงคุณภาพ ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview)

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ บุคลากร รพ.โนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู จำนวน 172 ราย กลุ่มตัวอย่างประสงค์ฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้น และยินยอมเข้าร่วมการศึกษาวิจัย<sup>(9)</sup> จำนวน 89 ราย โดยการคำนวณขนาดตัวอย่าง ดังนี้

$$n = \frac{z_{\alpha/2}^2 N p (1 - p)}{z_{\alpha/2}^2 p (1 - p) + (N - 1) e^2}$$

กำหนดให้

n = จำนวนของกลุ่มตัวอย่างจากการคำนวณ 55 คน

N = จำนวนประชากรคือบุคลากรทั้งหมดของโรงพยาบาลโนนสัง จำนวน 172 ราย (ข้อมูล ณ 31 กรกฎาคม 2564)

Z = ค่าเท่ากับ 1.96 นักวิจัยกำหนดความเชื่อมั่น 95% (1- $\alpha$ ) เท่ากับ 0.95

e = ค่าความแม่นยำของการประมาณค่าสัดส่วน ซึ่งในครั้งนี ผู้วิจัยกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.05

p = ค่าสัดส่วนของประสิทธิภาพการได้รับวัคซีนเท่ากับ 0.945 จากการศึกษาของ Linet.al.<sup>(10)</sup>

## เครื่องมือในการศึกษาวิจัย

1) แบบบันทึกข้อมูลที่เป็นตัวแปรสำคัญที่ได้จากประวัติข้อมูลตรวจสอบสุขภาพของบุคลากรที่ได้รับ และข้อมูลการรับวัคซีน มี 2 ชุด ดังนี้

ตอนที่ 1 ชุดคำถามข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ โรคประจำตัว

ตอนที่ 2 ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วย การตรวจน้ำตาลและไขมัน ข้อมูลด้านวัคซีน ข้อมูลประวัติการติดเชื้อโควิด-19 และข้อมูลด้านระดับภูมิแอนติบอดี

### 2) แบบสัมภาษณ์เชิงลึก

การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) รายบุคคลโดยผู้วิจัยเองซึ่งเป็นแพทย์โดยเลือกผู้ที่สามารถให้ข้อมูลได้ดีที่สุดจำนวน 7 คน

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้จะทำการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างด้านชนิดวัคซีน ข้อมูลประวัติการติดเชื้อโควิด-19 ข้อมูลด้านระดับภูมิแอนติบอดี และผลต่างของระดับค่าภูมิแอนติบอดีในช่วงสถานการณ์ระบาดของโรคโควิด-19 ในช่วงระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2564 ถึงเดือนตุลาคม 2564 แล้วนำข้อมูลที่ได้อาตรวตรวจสอบความเรียบร้อยและการวิเคราะห์ผลและสรุปรายงานผลการวิจัยต่อไป

## การวิเคราะห์ข้อมูล

รวบรวมแบบสอบถามทั้งหมด ตรวจสอบความถูกต้องก่อนบันทึกลงระบบคอมพิวเตอร์ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปโดยมีแนวทางการวิเคราะห์ ดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลใช้สถิติพรรณนา โดยนำเสนอข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง ด้วยความถี่ ร้อยละ ค่ามัธยฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ โดยใช้สถิติ ดังนี้

1) การวิเคราะห์ตัวแปรเชิงเดียว (Univariate analysis) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นและตัวแปรตาม เพื่อหาอัตราเสี่ยงอย่างหยาบ (Crude Odds Ratio, OR) และช่วงความเชื่อมั่น 95%CI

2) การวิเคราะห์ตัวแปรเชิงพหุ โดยใช้วิธีวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุแบบลอจิสติก (Multiple logistic regression analysis) นำเสนอข้อมูลด้วยค่า Adjusted odds ratio และช่วงเชื่อมั่น 95% โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1) การวิเคราะห์ข้อมูลหาความสัมพันธ์อย่างหยาบ (Crude analysis) ที่ละตัวแปรในทุกตัวแปรที่สนใจและ 2.2) การวิเคราะห์หาโมเดลเริ่มต้น (Initial model) ซึ่งจะยังคงตัวแปรอิสระที่ระบุว่าเป็นตัวแปรสำคัญไว้ในโมเดล และทุกตัวแปรอิสระที่มีผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างหยาบพบว่ามีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 โดยมีค่า p-value น้อยกว่า 0.25 2.3) การวิเคราะห์หาโมเดลสุดท้าย (Final model) เลือกตัวแปรเข้าสู่โมเดลจากตัวแปรที่วิเคราะห์อย่างหยาบ โดยเลือกตัวแปรที่ให้ค่า P-value < 0.25 จากนั้นวิเคราะห์ครั้งละหลายปัจจัยจากตัวแปรที่เลือกมาเมื่อวิเคราะห์แล้วให้ตัดตัวแปรออกจากโมเดลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์แบบขจัดออกทีละตัวแปร (Backward elimination) โดยพิจารณาจากตัวแปรนั้นไม่ได้มีความสำคัญที่ต้องคงไว้และพิจารณาตัวแปรที่ให้ค่า P-value > 0.05 ออกจากโมเดลทีละตัวแปร (ยกเว้นตัวแปรหุ่นจะตัดออกจากโมเดลเป็นชุด) แล้วพิจารณาตามความสามารถในการทำนายตัวแปรตาม

(Partial likelihood) ของตัวแปรอื่น ๆ ภายในโมเดลที่มีตัวแปรที่ที่ไม่มีตัวแปรนั้น หากพบว่าโมเดลมีความสามารถในการทำนายตัวแปรตามได้ไม่แตกต่างกัน ( $P\text{-value} > 0.05$ ) ให้พิจารณาตัดตัวแปรนั้นออกจากโมเดล และหากพบว่าตัวแปรนั้นมีความสามารถในการทำนายตัวแปรตามที่แตกต่างกัน ( $P\text{-value} < 0.05$ ) ก็คงตัวแปรดังกล่าวไว้ในโมเดลตามเดิม ทำเช่นนี้ไปจนไม่สามารถตัดตัวแปรใดออกจากโมเดลได้อีก

3) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่อเนื่อง โดยใช้สถิติ Spearman Rank r สูงสุด ต้องไม่เกิน .75 และนำเข้าสู่โมเดลเพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เกี่ยวข้อง โดยใช้สถิติ Linear Regression การวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับภูมิคุ้มกัน โดยใช้สถิติ Repeated One Way ANOVA

### การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยให้ความสำคัญและตระหนักถึงสิทธิส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมวิจัยเป็นอย่างยิ่ง โดยประเมินผลระดับภูมิคุ้มกันของอาสาสมัครเบื้องต้น ซึ่งเป็นข้อมูล Secondary data ไม่มีข้อความในการวิจัยที่ล่วงล่วงล้ำความเป็นส่วนตัว จึงถือว่าการศึกษาวิจัยครั้งนี้ไม่มีความเสี่ยงใดๆ ที่จะเกิดขึ้นกับอาสาสมัครโดยระบุข้อมูลที่ได้จะเก็บเป็นความลับปกปิดแหล่งข้อมูลอย่างเคร่งครัด ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายใดๆ ทั้งต่อบุคคลและองค์กรที่เกี่ยวข้อง และผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดหนองบัวลำภู เลขที่ 10/2564

### ผลการวิจัย

1. ข้อมูลส่วนบุคคล พบว่า บุคลากรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 73.0 ช่วงอายุ 30 - 39 ปี ร้อยละ 36.0 อายุเฉลี่ย 40.9 ปี ไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 84.3 BMI อยู่ในระดับเกินเกณฑ์ (ตั้งแต่ 23 ขึ้นไป) ร้อยละ 50.6 BMI เฉลี่ย 24.04 ค่าน้ำตาลในเลือด (FBS) เป็นกลุ่มปกติ (น้อยกว่า 100 mg/dL) ร้อยละ 80.9 มีค่าเฉลี่ย FBS เท่ากับ 97.61 Cholesterol อยู่ในเกณฑ์ปกติ (ต่ำกว่า 200 mg/dL) ร้อยละ 61.8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 188.40 Triglyceride อยู่ในเกณฑ์ปกติ (ต่ำกว่า 150 mg/dL) ร้อยละ 79.8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 119.15 High density lipoprotein-HDL อยู่ในเกณฑ์ปกติ (มากกว่า 40 mg/dL) ร้อยละ 93.3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 55.97, Low density lipoprotein-LDL อยู่ในเกณฑ์ปกติ (น้อยกว่า 130 mg/dL) คิดเป็นร้อยละ 57.3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 124.80 ร้อยละ 100

2. การได้รับวัคซีน และระดับภูมิคุ้มกัน หลังได้รับวัคซีนแต่ละเข็มพบว่า เมื่อฉีดวัคซีนเข็ม 2 ด้วยวัคซีนชนิด Inactivated vaccine ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 386.38 (Min. : 44.6, Max.: 2,264.5) ส่วนใหญ่ฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้น (เข็ม 3) ชนิด mRNA จำนวน 79 คน ร้อยละ 88.8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23,553.35 (Min.: 3,524.8, Max.: 40,000) และฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้น (เข็ม 3) ชนิด Viral Vector จำนวน 10 คน ร้อยละ 11.2 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10,951.12 (Min.: 4,658.3, Max.: 21,956.1) ร้อยละ 100 ฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้น (เข็ม 4) ชนิด mRNA จำนวนบุคลากรส่วนใหญ่ติดเชื้อโควิด-19 จำนวน 56 คน ร้อยละ 62.9 โดยพบว่าบุคลากร

ส่วนใหญ่ติดโควิดในช่วงการระบาดของสายพันธุ์ โอมิครอน

3. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อภูมิคุ้มกันจากการฉีดวัคซีนชนิด Inactivated vaccine จำนวน 2 เข็ม พบว่า เมื่อควบคุมปัจจัยอื่น ๆ ให้คงที่ เพศชายมีภูมิคุ้มกันน้อยกว่า เพศหญิง 247.21

BAU/ml กลุ่มอายุ 20-29 ปี จะมีภูมิคุ้มกันมากกว่า กลุ่มอายุ 50-59 ปี 399.72 BAU/ml และพบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อภูมิคุ้มกันเมื่อได้รับวัคซีน ชนิด Inactivated vaccine คือ ปัจจัยด้านอายุ ในช่วง 20-29 ปี

**ตารางที่ 1** ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภูมิคุ้มกันจากการฉีดวัคซีนชนิด Inactivated vaccine จำนวน 2 เข็ม

| ปัจจัย                   | ภูมิคุ้มกันจากการฉีดวัคซีนชนิด   |         | ระดับความสัมพันธ์ |
|--------------------------|----------------------------------|---------|-------------------|
|                          | Inactivated vaccine จำนวน 2 เข็ม |         |                   |
|                          | ค่า $r_s$                        | p-value |                   |
| เพศ                      | 0.292**                          | 0.006   | ต่ำ               |
| อายุ                     | 0.234*                           | 0.027   | ต่ำ               |
| โรคร่วม                  | 0.007                            | 0.947   | ไม่มีความสัมพันธ์ |
| ค่าดัชนีมวลกาย (BMI)     | 0.051                            | 0.637   | ไม่มีความสัมพันธ์ |
| ระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) | 0.018                            | 0.870   | ไม่มีความสัมพันธ์ |
| คลอเลสเตอรอล (Chol)      | 0.024                            | 0.821   | ไม่มีความสัมพันธ์ |
| ไตรกลีเซอไรด์ (TG)       | 0.053                            | 0.619   | ไม่มีความสัมพันธ์ |
| ไขมัน HDL                | 0.080                            | 0.455   | ไม่มีความสัมพันธ์ |
| ไขมัน LDL                | 0.068                            | 0.526   | ไม่มีความสัมพันธ์ |

ผลการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลกับภูมิคุ้มกัน หลังการฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้น เข็ม 3 จำนวน 30 วัน พบว่า อายุ 30-39 ปี (P-Value = 0.003) ที่ฉีดวัคซีนกระตุ้น เข็ม 3 หลัง 30 วัน จะมีภูมิคุ้มกันมากกว่า กลุ่มอายุ 50-59 ปี จะเห็นได้ว่าภูมิคุ้มกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 ค่า LDL อยู่ในกลุ่มปกติ (P-Value = 0.038) จะมีภูมิคุ้มกันมากกว่า บุคลากรที่มี LDL เกินเกณฑ์ ค่า Triglyceride (TG) อยู่ในกลุ่ม

ปกติ (P-Value = 0.034) จะมีภูมิคุ้มกันมากกว่า บุคลากรที่มี Triglyceride (TG) เกินเกณฑ์ และ บุคลากรฉีดวัคซีนชนิด Viral Vector กระตุ้น เข็ม 3 หลังจาก 30 วัน จะมีภูมิคุ้มกันน้อยกว่า บุคลากรฉีดวัคซีนชนิด mRNA กระตุ้น เข็ม 3 (P-Value = 0.005) หลังจาก 30 จะเห็นได้ว่าภูมิคุ้มกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลกับภูมิคุ้มกันหลังการฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้น เข็ม 3 หลัง 30 วัน

| ปัจจัย            | B         | Std. Error | Beta  | t      | Sig.  |
|-------------------|-----------|------------|-------|--------|-------|
| เพศ               | -4789.804 | 2455.115   | -.206 | -1.951 | .055  |
| โรคร่วม           | -1947.045 | 3301.972   | -.069 | -.590  | .557  |
| อายุ 20-29 ปี     | 2746.629  | 3969.790   | .080  | .692   | .491  |
| อายุ 30-39 ปี     | 8893.318  | 2896.175   | .413  | 3.071  | .003* |
| อายุ 40-49 ปี     | 8152.665  | 3006.854   | .373  | 2.711  | .008* |
| BMI               | -3234.060 | 2228.015   | -.157 | -1.452 | .151  |
| HDL               | -2559.446 | 4162.694   | -.062 | -.615  | .541  |
| LDL               | 6424.680  | 3037.045   | .308  | 2.115  | .038* |
| Triglyceride (TG) | 6858.921  | 3172.557   | .267  | 2.162  | .034* |
| Cholesterol       | -4807.424 | 2999.404   | -.226 | -1.603 | .113  |
| FBS <100          | -7868.210 | 4109.720   | -.300 | -1.915 | .059  |
| FBS 100-125       | -2913.447 | 4674.559   | -.076 | -.623  | .535  |
| Type of Vaccine   | -9592.032 | 3319.201   | -.293 | -2.890 | .005* |
| ค่าคงที่          | 22987.402 | 5677.244   |       | 4.049  | .000  |

a. Dependent Variable: ภูมิคุ้มกันหลังการฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้น เข็ม 3 หลัง 30 วัน

N=89, Adjusted R Square = 0.266 \* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ปัจจัยที่มีอิทธิพลกับภูมิคุ้มกันหลังการฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้น เข็ม 3 หลัง 90 วัน เมื่อควบคุมปัจจัยอื่น ๆ ให้คงที่ บุคลากรที่มีโรคประจำตัว ที่ฉีดวัคซีนกระตุ้น เข็ม 3 หลัง 90 วัน จะมีภูมิคุ้มกันน้อยกว่า บุคลากรที่ไม่มีโรคประจำตัว (P-Value = 0.026) ค่า HDL (P-Value = 0.004) ในระดับปกติ จะมีภูมิคุ้มกันน้อยกว่า บุคลากรที่มีค่า HDL ต่ำกว่าเกณฑ์ (น้อยกว่าหรือเท่ากับ 40 mg/dL) ที่ฉีดวัคซีนกระตุ้น เข็ม 3 หลัง 90 วัน 7,013.77 BAU/ml จะเห็นได้ว่าภูมิคุ้มกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ค่า

Triglyceride ในระดับปกติ (P-Value = 0.004) จะมีภูมิคุ้มกันมากกว่าบุคลากรมี Triglyceride เกินเกณฑ์ และบุคลากรที่ฉีดวัคซีนชนิด Viral Vector (Vector-ChAdOx1) กระตุ้นเข็ม 3 หลัง 90 วัน จะมีภูมิคุ้มกันมากกว่าบุคลากรที่ฉีดวัคซีนชนิด mRNA mRNA (BNT162b2) กระตุ้นเข็ม 3 หลัง 90 วัน (P-Value = 0.001) จะเห็นได้ว่าภูมิคุ้มกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงที่สุดกับภูมิคุ้มกันหลังการฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้นเข็ม 3 หลัง 90 วัน คือ ชนิดของวัคซีนที่ได้รับ

ตารางที่ 3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลกับภูมิคุ้มกันหลังการฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้น เข็ม 3 หลัง 90 วัน

| ปัจจัย            | B         | Std. Error | Beta  | t      | Sig.  |
|-------------------|-----------|------------|-------|--------|-------|
| เพศ               | 469.153   | 1323.446   | .041  | .354   | .724  |
| โรคร่วม           | -3882.609 | 1703.578   | -.289 | -2.279 | .026* |
| อายุ 20-29 ปี     | -929.040  | 2131.666   | -.055 | -.436  | .664  |
| อายุ 30-39 ปี     | 87.178    | 1564.580   | .008  | .056   | .956  |
| อายุ 40-49 ปี     | 2341.055  | 1604.936   | .216  | 1.459  | .149  |
| BMI               | -965.679  | 1170.344   | -.094 | -.825  | .412  |
| HDL               | -7013.766 | 2374.302   | -.333 | -2.954 | .004* |
| LDL               | 2204.987  | 1823.366   | .211  | 1.209  | .231  |
| Triglyceride (TG) | 4966.645  | 1684.217   | .389  | 2.949  | .004* |
| Cholesterol       | -2838.907 | 1747.811   | -.267 | -1.624 | .109  |
| FBS <100          | -2391.959 | 2181.836   | -.187 | -1.096 | .277  |
| FBS 100-125       | -242.398  | 2455.770   | -.013 | -.099  | .922  |
| Type of Vaccine   | 6633.631  | 1819.606   | .411  | 3.646  | .001* |
| ค่าคงที่          | 8497.377  | 3269.899   |       | 2.599  | .012  |

a. Dependent Variable: ภูมิคุ้มกันหลังการฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้น เข็ม 3 หลัง 90 วัน

N=89, Adjusted R Square = 0.265 \* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

การเปรียบเทียบความต่างของระดับภูมิคุ้มกันหลังได้รับวัคซีนโควิด-19 ของบุคลากรโรงพยาบาลโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู (ครั้งที่ 1) ขณะได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้น (ครั้งที่ 2) และหลังได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้น (ครั้งที่ 3) พบว่า การเปรียบเทียบความแตกต่างระดับ

ภูมิคุ้มกัน หลังได้รับวัคซีนโควิด 19 ของบุคลากรโรงพยาบาลโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู (ครั้งที่ 1) ขณะได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้น (ครั้งที่ 2) และหลังได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้น (ครั้งที่ 3) ด้วยวิธีการตรวจ Enzyme-linked immune sorbent assay (ELISA) S1 RBD binding (Au/ML)

**ตารางที่ 4** การเปรียบเทียบความต่างของระดับภูมิคุ้มกันหลังได้รับวัคซีนโควิด19 ของบุคลากรโรงพยาบาลโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู (ครั้งที่ 1) ขณะได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้น (ครั้งที่ 2) และหลังได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้น (ครั้งที่ 3) ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (Repeated Measure ANOVA) (N=79)

| แหล่งความแปรปรวน | SS          | df     | MS          | F      | P     |
|------------------|-------------|--------|-------------|--------|-------|
| ภายในกลุ่ม       |             |        |             |        |       |
| ครั้งที่         | 21840011558 | 1.37   | 15947816946 | 273.11 | <.001 |
| ความคลาดเคลื่อน  | 6237570002  | 106.82 | 58394132.11 |        |       |

การวิเคราะห์เปรียบเทียบความต่างของระดับภูมิคุ้มกันหลังได้รับวัคซีนโควิด-19 ของบุคลากรโรงพยาบาลโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู พบว่า ความต่างของระดับภูมิคุ้มกันหลังได้รับวัคซีนโควิด19 ของบุคลากรโรงพยาบาลโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างน้อย 1 คู่ (F=273.11, df= 1.37, p-value < 0.001) ดังตารางที่ 5

**ตารางที่ 5** การเปรียบเทียบระดับภูมิคุ้มกันเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงมาตรฐาน ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระดับภูมิคุ้มกันหลังได้รับวัคซีนโควิด19 ของบุคลากรโรงพยาบาลโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู (ครั้งที่ 1) ขณะได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้น (ครั้งที่ 2) และหลังได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้น (ครั้งที่ 3) ด้วยวิธีการตรวจ Enzyme-linked immune sorbent assay (ELISA) S1 RBD binding (Au/ML) (N=79)

| ระดับภูมิคุ้มกันหลังได้รับวัคซีนโควิด 19 ของบุคลากรโรงพยาบาลโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู | ค่าเฉลี่ย | ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกับครั้งที่ 1 | P-value (One-tailed) |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------|----------------------|
| ก่อนได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้น 3                                                         |           |                                      |                      |
| ครั้งที่ 1                                                                            | 370.56    |                                      | <0.001               |
| หลังได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้น 3 (30 วัน)                                                |           |                                      |                      |
| ครั้งที่ 2                                                                            | 22,284.93 | 21,914.37                            | <0.001               |
| หลังได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้น 3 (90 วัน)                                                |           |                                      |                      |
| ครั้งที่ 3                                                                            | 3,945.07  | 3,574.51                             | <0.001               |

ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระดับภูมิคุ้มกันหลังได้รับวัคซีนโควิด 19 ของบุคลากร (ครั้งที่ 1) ขณะได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้น (ครั้งที่ 2) และหลังได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้น (ครั้งที่ 3) เป็นดังนี้ คือ ครั้งที่ 1 (ก่อนได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้น 3) ระดับภูมิคุ้มกันหลังได้รับวัคซีน ค่าเฉลี่ย 370.56 ครั้งที่ 2 (หลังได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้น 3 (30 วัน)) ระดับภูมิคุ้มกันหลังได้รับวัคซีน ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 22,284.93 โดยมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ครั้งที่ 1 เท่ากับ 21,914.37 มีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 (หลังได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้น 3 (90 วัน)) ระดับภูมิคุ้มกันหลังได้รับวัคซีน ค่าเฉลี่ย 3,945.07 โดยมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ย กับครั้งที่ 1 เท่ากับ 3,574.51 มีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับครั้งที่ 1 และลดลงอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับครั้งที่ 2 หลังกระตุ้นวัคซีน 30 วัน

ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการสัมภาษณ์เชิงลึก ในประเด็นความเข้าใจในสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 ความสำคัญกับวัคซีน ความเชื่อมั่นในประสิทธิภาพของวัคซีน ผลข้างเคียงหลังจากฉีดวัคซีน 5 และข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาแนวทางการได้รับวัคซีน จากบุคลากรจำนวน 6 คน พบว่า ประเด็นความเข้าใจในสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 ส่วนใหญ่ระบุมีความเข้าใจในสถานการณ์การแพร่ระบาด และการรับรู้ถึงการได้รับวัคซีนสามารถป้องกันโรคได้เพียงระดับหนึ่ง และช่วยลดความรุนแรงของอาการหลังการติดเชื้อได้ในระดับสูง

### อภิปรายผล

การเปรียบเทียบระดับภูมิคุ้มกันหลังได้รับวัคซีนโควิด19 ผ่านไป 30 วัน ของบุคลากรโรงพยาบาลโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู สูงขึ้นมากกว่าก่อนการฉีดกระตุ้นเข็ม 3 มีการ

เปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น จากระดับน้อยเป็นระดับมากที่สุด และเมื่อผ่านไป 90 วัน ของบุคลากรโรงพยาบาลโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู ต่ำลงโดยน้อยกว่าหลังการฉีดกระตุ้นเข็ม 3 ผ่านไป 30 วัน จากระดับมากที่สุดเป็นระดับปานกลาง การเปรียบเทียบประสิทธิภาพวัคซีนพบว่าชนิด Viral Vector จะให้ภูมิคุ้มกันน้อยกว่า วัคซีนชนิด mRNA และปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงที่สุดกับภูมิคุ้มกันหลังการฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้นเข็ม 3 จำนวน 30 วัน คือ ปัจจัยด้านอายุ 30-39 ปี แม้จะยังไม่มีการวิจัยที่ชัดเจนบ่งชี้ว่าเพศ มีอิทธิพลต่อภูมิคุ้มกันจากการฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้น แต่ยังไม่พบรายงานการศึกษาของ การศึกษาของ Cristina Menni และคณะ<sup>(17)</sup> ที่สอดคล้องกัน คือ การฉีดกระตุ้นครั้งที่ 3 เป็นเวลา 1 ถึง 3 เดือน พบว่าวัคซีน Pfizer-BioNTech สูงกว่า 92.5% และประสิทธิภาพแตกต่างจาก AstraZeneca ที่ 88.8% ซึ่งยังคงมีประสิทธิภาพวัคซีนป้องกันโควิด-19 ได้ในระดับสูง และการศึกษาของภาสกร ศรีทิพย์สุโข และคณะ<sup>(19)</sup> การเพิ่มกระตุ้นด้วย BNT162b2 หรือ ChAd Ox1 n CoV-19 จะมีประสิทธิภาพสูงขึ้นในการป้องกัน COVID-19 ในช่วงการระบาดของสายพันธุ์เดลต้า และยังสอดคล้องกับการศึกษาของ ณศิกาญจน์ อังคเศกวินัย และคณะ<sup>(19)</sup> พบว่า ผู้ที่ได้รับการกระตุ้นเข็ม 3 ด้วยวัคซีน Pfizer และ Astra Zeneca หลังจากฉีดเข็ม 1-2 ด้วยวัคซีน Sinovac จะมีระดับภูมิคุ้มกัน anti-RBD IgG สูงที่สุดเฉลี่ย 5,723 BAU/ml และ 1,599 BAU/ml ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลกับภูมิคุ้มกันหลังการฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้น เข็ม 3 ผ่านไป 90 วัน พบว่า ภูมิคุ้มกันภูมิคุ้มกันหลังการฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้น เข็ม 3 ผ่านไป 90 วัน บุคลากรส่วนใหญ่ มีภูมิคุ้มกันลดลงเฉลี่ยราว

18,000 BAU/ml โดยพบปัจจัยที่มีอิทธิพลกับภูมิคุ้มกัน จากการฉีดวัคซีนหลังกระตุ้นวัคซีนเข็ม 3 ผ่านไป 90 วัน ดังนี้

บุคลากรที่มีโรคประจำตัวจะมีภูมิคุ้มกันน้อยกว่า บุคลากรที่ไม่มีโรคประจำตัว 3,882.60 BAU/ml บุคลากรที่มี HDL ในระดับปกติ (มากกว่า 40 ml/DL) จะมีภูมิคุ้มกันน้อยกว่า บุคลากรที่มี HDL ต่ำกว่าเกณฑ์ (น้อยกว่าหรือเท่ากับ 40 ml/DL) 7,013.77 BAU/ml บุคลากรที่มี Triglyceride ในระดับปกติ (<150 ml/DL) จะมีภูมิคุ้มกันมากกว่า บุคลากรมี Triglyceride เกินเกณฑ์ (มากกว่าหรือเท่ากับ 150 ml/DL) 4,966.65 BAU/ml บุคลากรที่ฉีดวัคซีนชนิด Viral Vector จะมีภูมิคุ้มกันมากกว่า บุคลากรที่ฉีดวัคซีนชนิด mRNA 6,633.63 BAU/ml และปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงที่สุดกับภูมิคุ้มกันหลังการฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้น เข็ม 3 ผ่านไป 90 วัน คือ ชนิดของวัคซีนที่ได้รับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย Eli Rosenberg และคณะ<sup>(13)</sup> ได้เปรียบเทียบวัคซีน 3 ชนิด คือ BNT162b2, mRNA-1273 และ Ad26.COVS.2 โดยพบว่าวัคซีน Ad26.COVS.2 (Johnson & Johnson) มีประสิทธิภาพลดลงมากที่สุด ซึ่งเป็นวัคซีนชนิดเดียวกันกับ Oxford-AstraZeneca โดยเป็นเป็นวัคซีน Adenovirus-based หรือไวรัสเป็นพาหะ โดยใช้ไวรัสที่ถูกทำให้อ่อนฤทธิ์แต่ไม่ทำให้ป่วย ไม่สามารถแบ่งตัวได้อีก ตัดแต่งพันธุกรรมเพื่อใช้เป็นพาหะ โดยประสิทธิภาพในการป้องกันต่ำ BNT162b2 (Pfizer BioNTech) อย่างชัดเจน แต่อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพของวัคซีนมีการตอบสนองของแอนติบอดีที่แตกต่างกัน และสอดคล้องกับการศึกษาของ Qianying Lin และคณะ<sup>(18)</sup> ศึกษาประสิทธิภาพของวัคซีนโควิด-19 พบว่า วัคซีน mRNA -

BNT162b2 (30 ไมโครกรัมต่อโดส) มีประสิทธิภาพของวัคซีนป้องกันโควิด-19 ที่ 94.5% (ช่วงความเชื่อมั่น 95% [CI], 94.1 ถึง 94.9 และวัคซีน mRNA-1273 (100 ไมโครกรัมต่อโดส) มีประสิทธิภาพของวัคซีนป้องกันโควิด-19 ที่ 95.9% (95% CI, 95.5 ถึง 96.2) จากนั้นเมื่อครบ 7 เดือน ประสิทธิภาพการป้องกันโรคลดลงประมาณ 15% และ 10% ตามลำดับต่อมาเมื่อมีการแพร่ระบาดของสายพันธุ์เดลต้า ประสิทธิภาพในการป้องกันโควิด-19 หลังจาก 1 เดือนอยู่ที่ 74.8% (95% CI, 72.5 ถึง 76.9) และหลังจาก 5 เดือน ลดลงเป็น 59.4% (95% CI, 57.2 ถึง 61.5) แต่อย่างไรก็ตามพบว่าวัคซีน mRNA ยังสามารถคงประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลและการเสียชีวิตได้

ปัจจัยที่มีอิทธิพลกับภูมิคุ้มกันจากการฉีดวัคซีนชนิด Inactivated vaccine เพศชาย มีภูมิคุ้มกันน้อยกว่าเพศหญิง และพบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อภูมิคุ้มกันเมื่อได้รับวัคซีน ชนิด Inactivated vaccine คืออายุ ในช่วง 20-29 ปี โดยงานวิจัยในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาปัจจัยเกี่ยวกับเพศที่มีความสัมพันธ์ต่อผลภูมิคุ้มกัน อย่างชัดเจนหรือยังไม่เพียงพอ อย่างไรก็ตามการศึกษาของ Eileen P Scully และคณะ<sup>(16)</sup> พบว่าเพศหญิงมีการตอบสนองตอบสนองของแอนติบอดีต่อไวรัสมากกว่าเพศชาย ซึ่งมีความเกี่ยวข้องการผลิตแอนติบอดีและปัจจัยการเพิ่มของระดับฮอโมนเอสโตรเจน และสัดส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เพศหญิงมากกว่า เนื่องจากการศึกษาส่วนใหญ่ศึกษาในช่วงแรกของการเริ่มฉีดวัคซีนจากการจัดลำดับความสำคัญการฉีดวัคซีนตามความเสี่ยง โดยเป็นบุคลากรทางการแพทย์และโรงพยาบาล ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงเป็น

กลุ่มแรกๆ ที่ได้รับการฉีดวัคซีน สำหรับชุดกรณี อาจสะท้อนถึงความแตกต่างทางเพศในงาน รายงาน รวมทั้งการรายงานผลข้างเคียง เล็กน้อยเช่น อาการปวดหัวและความเหนื่อยล้า พบได้บ่อยในเพศหญิงเป็นส่วนใหญ่โดยพบว่า เพศหญิงมีแนวโน้มว่าจะรายงานอาการของตนเองมากกว่าเพศชาย การค้นพบนี้ทำให้เกิดช่องว่างที่สำคัญเกี่ยวกับมิติของการสร้าง ภูมิคุ้มกันและความสัมพันธ์ปัจจัยทางเพศ จำเป็นต้องศึกษาตรวจสอบแนวโน้มและ กลยุทธ์เพิ่มเติม และการศึกษาของ แพรพรรณ ภูริบัญชา<sup>(15)</sup> ศึกษาาระดับภูมิคุ้มกัน ในระดับ ที่สามารถยับยั้งไวรัสเข้าเซลล์ ภายหลังการ ฉีดวัคซีนโควิด-19 ครบ 2 เข็ม ที่ได้รับวัคซีน Sinovac เข็ม 1 และ 2 ของบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข พบว่าปัจจัยด้านอายุ ไม่มีความสัมพันธ์ต่อระดับภูมิคุ้มกันหลัง ฉีดวัคซีน และสอดคล้องกับการศึกษานี้ที่ พบว่า การมีโรคประจำตัว และค่าดัชนีมวลกาย ไม่มีความสัมพันธ์ภูมิคุ้มกันหลังการฉีดวัคซีน ชนิด Inactivated vaccine จำนวน 2 เข็ม

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อ โควิด-19 พบว่า BMI, Cholesterol และจำนวนวัคซีนที่ได้รับ มีความสัมพันธ์กับ การติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 อย่างมีนัยยะ สำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้น ดัชนีมวลกาย (BMI) พบว่า บุคลากรที่มี BMI ในระดับปกติ (น้อยกว่า 23.00) เป็นปัจจัยป้องกันการติดเชื้อ ไวรัสโคโรนา 2019 โดยมีโอกาสเกิดการ ติดเชื้อฯ น้อยกว่า บุคลากรที่มี BMI เกินเกณฑ์ (มากกว่าหรือเท่ากับ 23.00) ร้อยละ 65 อีกทั้ง ยังพบว่าบุคลากรที่มี Cholesterol ระดับปกติ (น้อยกว่า 200 mV/DL) เป็นปัจจัยป้องกันการ ติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 โดยมีโอกาสเกิดการ

ติดเชื้อฯ น้อยกว่า บุคลากรที่มี Cholesterol เกินเกณฑ์ (มากกว่าหรือเท่ากับ 200 mV/DL) ร้อยละ 82.6 และพบว่า บุคลากรที่ได้รับวัคซีน เข็มกระตุ้น (เข็ม 5) เป็นปัจจัยป้องกันการ ติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 โดยมีโอกาสเกิดการ ติดเชื้อฯ น้อยกว่า บุคลากรที่ได้รับวัคซีน เข็มกระตุ้น (เข็ม 3) ร้อยละ 84.2 ซึ่งพบว่า สอดคล้องกับการศึกษาประสิทธิผลของวัคซีน โควิด-19 ในประเทศไทย: การศึกษาใน สถานการณ์จริง (ปีที่ 1) ของภาสกร ศรีทิพย์สุโข และคณะ<sup>(19)</sup> พบว่าข้อมูลประสิทธิผลของวัคซีน ในสถานการณ์จริงในการป้องกันการติดเชื้อ โควิด-19 ช่วงการระบาดด้วยสายพันธุ์เดลต้า และโอไมครอนด้วยวัคซีนโควิด-19 โดยทำการ ศึกษาแบบ test-negative case-control study เพื่อประเมินประสิทธิผลของสูตรวัคซีนต่างๆ สำหรับป้องกันการติดเชื้อโควิด-19 ในช่วงเวลาที่มี การระบาดด้วยสายพันธุ์เดลต้าและโอไมครอน ในประเทศไทย ผู้เข้าเกณฑ์การสอบสวนการ ติดเชื้อ (PUI) ที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปี ที่รับการตรวจ สวอปปมูกด้วย RT-PCR เพื่อวินิจฉัยการติดเชื้อ ทุกรายได้รับการคัดเลือกเข้าร่วมติดตามใน โครงการวิจัย เพื่อประเมินประสิทธิผลของวัคซีน ด้วยควบคุมปัจจัยลักษณะทางประชากรศาสตร์ และทางคลินิกของแต่ละบุคคลในช่วงการระบาด ด้วยสายพันธุ์เดลตานั้น มีผู้ติดเชื้อจำนวน 1,871 ราย จากจำนวน PUI 4,589 ราย ประสิทธิภาพการป้องกันการติดเชื้อของการได้ รับวัคซีน CoronaVac สองเข็มและกระตุ้นด้วย BNT162b2 นั้นสูงที่สุด (98%; 95% ช่วงความ เชื่อมั่น [CI] 87 ถึง 100) ตามด้วยการได้รับวัคซีน CoronaVac สองเข็มและกระตุ้นด้วย ChAdOx1 nCoV-19 r (86%; 95% CI 74 ถึง 93), การได้รับวัคซีน ChAdOx1 nCoV-19 สองเข็ม

(83%; 95% CI 70 ถึง 90), การได้รับวัคซีน CoronaVac 1 เข็ม และ ChAdOx1 nCoV-19 1 เข็ม (74%; 95% CI 43 ถึง 88) และการได้รับวัคซีน CoronaVac 2 เข็ม (60%; 95 % CI 49 ถึง 69) ตามลำดับ ส่วนในช่วงระยะเวลาของการระบาดด้วยสายพันธุ์โอไมครอนนั้น มีผู้ติดเชื้อจำนวน 471 ราย จากจำนวน PUI 1,975 ราย ความรุนแรงของโรคลดลงอย่างมากในขณะที่ประสิทธิภาพการป้องกันโรคของวัคซีนลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงการระบาดด้วยสายพันธุ์เดลต้า การศึกษา พีรวัฒน์ ตระกูลทวิสุข<sup>(8)</sup> แสดงให้เห็น Vaccine Effectiveness (VE) ที่เพิ่มขึ้นด้วยการเพิ่มจำนวนโดสวัคซีน ที่ได้รับ CoronaVac สองขนาดบวกหนึ่งสูตรเสริม BNT162b2 หรือ ChAdOx1 nCoV-19 นั้นมีประสิทธิภาพสูงในการป้องกัน COVID-19 ในช่วงที่ตัวแปรเดลต้าเพิ่มขึ้น การศึกษานี้แสดงถึงประสิทธิภาพการป้องกันการติดเชื้อของวัคซีนที่เพิ่มขึ้นจากการได้รับเข็มกระตุ้นด้วย BNT162b2 หรือ ChAdOx1 nCoV-19 เพิ่มจากการได้รับวัคซีน CoronaVac 2 เข็มในช่วงการระบาดของสายพันธุ์เดลต้า จะเห็นได้ว่าการได้รับวัคซีนมีความสำคัญช่วยป้องกันการแพร่ระบาดของโรคและลดความรุนแรงของโรคได้อย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามนอกจากประสิทธิภาพวัคซีนแล้วยังมีปัจจัยความเต็มใจยอมรับการฉีดวัคซีนกระตุ้นซ้ำ จากการศึกษาของ นกษา สิงห์วีรธรรม และคณะ<sup>(20)</sup> พบว่ามีปัจจัยที่สำคัญคือ ความตั้งใจฉีดวัคซีน ความมั่นใจในประสิทธิภาพของวัคซีน ทศนคติดต่อการฉีดวัคซีนป้องกันโควิด-19 ดังนั้นควรริบดำเนินการสร้างความรอบรู้เรื่องประโยชน์ของวัคซีนแก่ประชาชนในการฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้นอย่างเร่งด่วน การศึกษา

และคณะ<sup>(21)</sup> พบว่าเมื่อผู้ปฏิบัติงานมีความรู้เกี่ยวกับวัคซีนโควิด-19 อยู่ในระดับสูงขึ้น มีความสนใจที่จะฉีดวัคซีนป้องกันโควิด-19 มากขึ้น โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดทำมาตรการ และกำหนดกลยุทธ์ต่อไปได้

### สรุปผลการวิจัย

การเปรียบเทียบระยะเวลาระดับภูมิคุ้มกันหลังได้รับวัคซีนโควิด 19 เข็มกระตุ้นที่สามผ่านไป 30 วัน พบว่าระดับภูมิคุ้มกันหลังได้รับวัคซีนโควิด19 ผ่านไป 30 วัน สูงขึ้น โดยมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนฉีดเข็มกระตุ้น และเมื่อผ่านไป 90 วันระดับภูมิคุ้มกันเข็มที่สามจะลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจน แต่ยังมีค่าที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับเข็มกระตุ้นที่สามอย่างมีนัยสำคัญ และการได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้นเข็มที่ 4 และ 5 มีโอกาสเกิดการติดเชื้อโควิด-19 น้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้นเข็มที่สาม เนื่องจากระดับภูมิคุ้มกันสูงในระยะเวลาที่ต่อเนื่องและระดับภูมิคุ้มกันของวัคซีน Viral Vector กระตุ้นที่สามหลังจาก 30 วัน จะมีภูมิคุ้มกันน้อยกว่า วัคซีนชนิด mRNA หลังจาก 30 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปัจจัยเพศ และไตรกลีเซอไรด์ และชนิดวัคซีนมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของระดับภูมิคุ้มกันจากการฉีดวัคซีนชนิด Inactivated vaccine ระดับต่ำทิศทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจากการปฏิบัติงานงานของบุคลากรทางแพทย์ที่ต้องให้บริการผู้ป่วยตลอดเวลาทำให้มีความเสี่ยงมากกว่าบุคคลทั่วไป และมีการแพร่ระบาดของสายพันธุ์โอไมครอน ทำให้ประสิทธิภาพของวัคซีนลดลง แต่ยังสามารถคงประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลและการเสียชีวิตได้ ประกอบกับความรุนแรงของโรคลดลงอย่างมากในขณะ

ที่ประสิทธิภาพการป้องกันโรคของวัคซีนลดลงอย่างเห็นได้ชัดจนเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงการระบาดด้วยสายพันธุ์เดลต้า นอกจากนี้การเพิ่มเข็มกระตุ้นเป็น 5 เข็ม จะมีประสิทธิภาพสูงขึ้นในการป้องกัน COVID-19 ในช่วงการระบาดของสายพันธุ์โอมิครอน

### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย การฉีดวัคซีนที่กระตุ้นภูมิคุ้มกัน เข็มที่ 3 ของบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข พบว่า ในผู้ที่มีผลต่างของภูมิคุ้มกัน ที่มากกว่า 20,000 BAU/ml จะมีโอกาสการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 น้อยกว่า 2.79 เท่า และการฉีดวัคซีนชนิด mRNA จะมีทำให้มีภูมิคุ้มกันโรคได้ดีกว่าวัคซีนชนิด Viral Vector และในผู้ที่มีอายุมากขึ้น การฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้นจะเพิ่มภูมิคุ้มกันได้ลดลงเมื่อเทียบกับผู้ที่มีอายุน้อยกว่า ประกอบกับบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขมีความเสี่ยงที่จะเกิดการติดเชื้อสูงกว่าประชาชนทั่วไป จึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ควรให้บุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข ฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้น เข็ม 3-4 เป็นวัคซีนชนิด mRNA โดยเฉพาะในเพศชาย

ข้อเสนอแนะเชิงบริหาร ควรประชาสัมพันธ์ให้บุคลากร โดยเฉพาะในเพศชาย และผู้ที่มีอายุมาก ให้ดำเนินการฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้น 3 และเข็ม 4 ให้ครอบคลุม และรวดเร็ว

ข้อเสนอแนะสำหรับการปฏิบัติ ควรสร้างการรับรู้ และสร้างความเข้าใจ ให้บุคลากรทุกระดับในการรับรู้ถึงประโยชน์ของวัคซีนแต่ละชนิด ความสำคัญของการฉีดวัคซีนเพื่อป้องกันและลดความรุนแรงของการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรศึกษาเปรียบเทียบความรุนแรงของการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีน mRNA และ Viral Vector เข็ม 3 และเข็ม 4 ในบุคลากรทางการแพทย์และกลุ่มประชากรที่กว้างขึ้น

2) ควรศึกษาเปรียบเทียบการป้องกันการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีน mRNA และ Viral Vector เข็ม 3 และเข็ม 4 ในบุคลากรทางการแพทย์และกลุ่มประชากรที่กว้างขึ้น

3) ศึกษาปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มขึ้นของภูมิคุ้มกัน เช่น ระยะเวลาการนอนหลับที่เพียงพอ

### เอกสารอ้างอิง

1. กองโรคติดต่อทั่วไป. แนวทางการให้วัคซีนโควิด 19 ในสถานการณ์การระบาดปี 2564 ของประเทศไทย ฉบับปรับปรุง ครั้งที่ 1. กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. ทีเอส อินเทอร์เน็ต; 2564.
2. งานโรคติดต่ออุบัติใหม่ กลุ่มพัฒนาวิชาการโรคติดต่อ กรมควบคุมโรค. สถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) มาตรการสาธารณสุข และปัญหาอุปสรรคการป้องกันควบคุมโรคในผู้เดินทาง [อินเทอร์เน็ต]; 2564 [เข้าถึงเมื่อ 16 มิถุนายน 2565] เข้าถึงได้จาก <https://ddc.moph.go.th/uploads/files/2017420210820025238.pdf>
3. วิเชียร หมั่นแหล่, บุญยิ่ง ประทุม, สุรศักดิ์ แก้วอ่อน, กรกฎ จำเนียร. ผลกระทบและการปรับตัวของประชาชนในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 จังหวัด

- นครศรีธรรมราช. วารสารมหาจุฬานาครทรรศ. 2564; 8(11). 327-340.
4. ชลอวัฒน์ อินปา, พิศิษฐ์ ศรีประเสริฐ. ความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะเครียดและซึมเศร้าในบุคลากรทางการแพทย์ โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช ในช่วงการแพร่ระบาดของโรค COVID-19. เชียงรายวารสาร. 2564; 13(2). 153-165.
  5. แพพรพรรณ ภูมิปัญญา, อนุวัฒน์ ศรสมฤทธิ์ และยุวดี ฉายวงศ์. ระดับภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโควิด-19 หลังการฉีดวัคซีน ในบุคลากรทางการแพทย์ และสาธารณสุข พื้นที่เขตสุขภาพที่ 7 และ 8. วารสารวิชาการสาธารณสุขชุมชน. 2565; 8(1). 179-190
  6. คณะทำงานติดตามประสิทธิผลวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19). ประสิทธิภาพของวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ในบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขไทย เดือนกรกฎาคม 2564. รายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาประจำสัปดาห์. กองระบาดวิทยา. กระทรวงสาธารณสุข. 2564; 52(35). 509-11
  7. กองระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. รายงานความก้าวหน้าการศึกษาศักยภาพของวัคซีนโควิด-19 จากการใช้จริงในพื้นที่ประเทศไทย 4 กลุ่มประชากร [อินเทอร์เน็ต]; 2564 [เข้าถึงเมื่อ 16 มิถุนายน 2565] เข้าถึงได้จาก <https://ddc.moph.go.th/uploads/files/2103120211008071928.pdf>
  8. พีรวัฒน์ ตระกูลทวีสุข. ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเข้ารับวัคซีนโควิด-19 และข้อกังวลในบุคลากรทางการแพทย์. วารสารวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางสุขภาพ. 2565; 3(1). 47-57.
  9. โรงพยาบาลโนนสัง. ข้อมูลบุคลากร [เอกสารอัดสำเนา]. 2564
  10. Lin DY, Gu Y, Wheeler B, Young H, Holloway S, Sunny Sk et al. Effectiveness of Covid-19 Vaccines over a 9-Month Period in North Carolina. The New England journal of medicine 2022; 386(10). 933-941. DOI: 10.1056/NEJMoa2117128
  11. ณสีกาญจน์ อังศะกวีนิย, จตุรงค์ เสวตานนท์, ศันสนีย์ เสนะวงษ์, สุวิมล นิยมในธรรม, กุลกัญญา โชคไพบูลย์. การวิจัยเบื้องต้นในการศึกษาความปลอดภัยและการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันจากการฉีดวัคซีนกระตุ้นเข็มที่ 3 ในผู้ได้รับวัคซีนซิโนแวคครบสองเข็ม [อินเทอร์เน็ต]. ศูนย์วิจัยคลินิก คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล. [เข้าถึงเมื่อ 17 มิถุนายน 2565] เข้าถึงได้จาก <https://sicres.org/2021/09/13/covid19-vaccinebooster/>
  12. Qu P, Faraone J, Evans JP, Zou X, Zheng YM, Carkin C, et al. Neutralization of the SARS-CoV-2 Omicron BA.4/5 and BA.2.12.1 Subvariants. New England journal medicine 2022; 386. 2526-2528. DOI: 10.1056/NEJMc2206725

13. Rosenberg ES, Dorabawila V, Easton D, Bauer UE, Kumar J, Hoen R, Hoen R. Covid-19 Vaccine Effectiveness Covid-19 Vaccine Effectiveness in New York State. The New England journal of medicine. 2022; 386:116-27.
14. Gayatri A, Bernal JL, Andrews NJ, Whitaker H, Gower C, Stowe J, et al. Serological responses and vaccine effectiveness for extended COVID-19 vaccine schedules in England. Nature Communications. 2021; 12: 7217, 1-19
15. Abu-Raddad LJ, Chemaitelly H, Butt AA. Effectiveness of the BNT162b2 Covid-19 vaccine against the B.1.1.7 and B.1.351 variants. The New England journal of medicine 2021; 385(2). 187-189.
16. Scully EP, Haverfield J, Ursin RL, Tannenbaum C, Klein SL. Considering how biological sex impacts immune responses and COVID-19 outcomes. Nature Reviews Immunology. 2020; 20: 442-447
17. 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. The Lancet infectious Diseases 2022; 22.
18. Lin Q, Zhao S, Gao D, Lou Y, Yang S, Musa S, et al. A conceptual model for the outbreak of coronavirus disease 2019 (covid-19) in Wuhan, China with individual reaction and governmental action. International Journal of Infectious Diseases. 2020; 93: 211-216.
19. ภาสกร ศรีทิพย์สุโข, บุญย้ง ศิริบำรุงวงศ์, พิชญ์ ตันตยวงศ์, อารยา ศรีธธาพุทธ, พรรณศรี ดำรงเลิศ และพีร จารอำพรพรรณ. ประสิทธิภาพของวัคซีนโควิด-19ในประเทศไทย: การศึกษาในสถานการณ์จริง. ศูนย์แห่งความเป็นเลิศทางวิชาการด้านระบาดวิทยาประยุกต์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 2565.
20. นกษา สิงห์วีรธรรม, เพ็ญภา ศรีหรั่ง, อรณัฐ ทองจันดี, วุฒิกุล ธนากาญจนภักดี, อัจฉรา คำมะทิพย์และกิตติพร เนาว์สุวรรณ. ความเต็มใจยอมรับและความเต็มใจที่จะจ่ายเงินการได้รับการฉีดวัคซีนกระตุ้นซ้ำ ป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019. สถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข. 2565.
21. อธิวัฒน์ กุลบุตร, ณัฐพล ลาวจันทร์, สุพล วังขุย และอนุพันธ์ สุวรรณพันธ์. ความรู้ ความคิดเห็นเกี่ยวกับวัคซีนโควิด-19 และการตัดสินใจรับวัคซีนของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในท่าอากาศยานนานาชาติ อุตะเภาระยอง - พัทยา จังหวัดระยอง. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ. 2565; 2(1).31-42