

ความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับวัณโรคระยะแฝงในบุคลากรที่มีความเสี่ยงสูง  
โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

Prevalence and associated factors with latent tuberculosis among high-risk health  
workers in Phra Nakhon Si Ayutthaya Hospital

กิตติพล ไพรสุทธิรัตน์\*

Kittipol Praisuthirat

Corresponding author: E-mail: ktp.occmcd@gmail.com

(Received: April 12, 2024; Revised: April 19, 2024; Accepted: May 19, 2024)

บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์ :** เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับบุคลากรที่มีวัณโรคระยะแฝง

**รูปแบบการวิจัย :** การศึกษาเชิงพรรณนาภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive study)

**วัสดุและวิธีการวิจัย :** กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการสัมผัสวัณโรคจำนวน 283 ราย เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามร่วมกับผลตรวจสุขภาพซึ่งมีผลการตรวจเลือดด้วยวิธี IGRA และผลอ่านเอกซเรย์ทรวงอกโดยรังสีแพทย์ในผู้ที่พบมีการติดเชื้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติเชิงอนุมาน (Odds ratio; OR และ 95%CI) และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับวัณโรคระยะแฝง

**ผลการวิจัย :** ความชุกการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝงในบุคลากรที่เสี่ยงสูงต่อวัณโรคอยู่ที่ 32.5% สำหรับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝง ได้แก่ ดัชนีมวลกายเกินเกณฑ์ (OR=6.66; 95%CI: 1.30-33.96) ประวัติได้รับการตรวจคัดกรอง/ส่งสัยวัณโรค (OR=3.04; 95%CI: 1.02-9.04) และประสบการณ์การทำงานที่เพิ่มขึ้น (OR = 1.12; 95%CI: 1.03-1.21)

**สรุปและข้อเสนอแนะ :** การศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าควรส่งเสริมให้บุคลากรมีดัชนีมวลกายสมส่วน เข้าถึงการตรวจคัดกรองวัณโรค และหมั่นตรวจสุขภาพเป็นประจำทุกปี ส่วนบุคลากรที่พบว่ามีอาการติดเชื้อระยะแฝงควรได้รับการตรวจติดตาม และเฝ้าระวังวัณโรคอย่างต่อเนื่อง

**คำสำคัญ :** วัณโรคระยะแฝง; บุคลากรสุขภาพ; Interferon-gamma release assay

## Abstract

**Purposes :** To determine prevalence and associated factors with health workers who found latent tuberculosis infection (LTBI).

**Study design :** Cross-sectional descriptive study.

**Materials and Methods :** To study among 283 high-risk health workers, using questionnaire from these workers that obtained demographic data and occupational data, and health checkup results, including Interferon-Gamma Release Assay (IGRA) and X-ray reports from Radiologists. Data was analyzed as descriptive statistic, odds ratio and 95%CI was also used to describe factors associated with LTBI.

**Main findings :** Prevalence of LTBI in high-risk health workers was 32.5%. Significant factors for LTBI were obesity (OR=6.66; 95%CI: 1.30-33.96), History of previous screening for tuberculosis (OR=3.04; 95%CI: 1.02-9.04) and years of work experience (OR=1.12; 95%CI: 1.03-1.21).

**Conclusion and recommendations :** This study revealed that prevalence of LTBI in high-risk health workers was more than World Health Organization report. Appropriate health promotion and programs should be supported for normal BMI, access to screen tuberculosis infection and regularly annual checkup. In health workers who tested positive for IGRA, they should be considered for regular tuberculosis surveillance.

**Keywords :** latent tuberculosis infection; Health workers; Interferon-gamma release assay

## บทนำ

วัณโรคเป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุขโลก ส่วนวัณโรคระยะแฝงก็มีความสำคัญเช่นกันตามรายงานขององค์การอนามัยโลกที่บ่งว่ามีถึงประมาณ 1 ใน 4 ของประชากรโลกที่พบมีการติดเชื้อวัณโรค (*M. tuberculosis*)<sup>1</sup> ในผู้ที่เป็  
นวัณโรคระยะแฝงนี้ ประมาณครึ่งหนึ่งจะมีอาการป่วยเป็นวัณโรคภายใน 2 ปีหลังจากมีการติดเชื้อ<sup>2-3</sup> และอีกครึ่งหนึ่งจะเป็นหลังจาก 2 ปี ผู้ติดเชื้อส่วนใหญ่มักเป็นเด็กและผู้ที่มีภูมิคุ้มกันต่ำ<sup>3-6</sup> ทางองค์การอนามัยโลกได้แนะนำทำการตรวจและพิจารณาดูแลรักษาหากพื้นที่นั้นๆสามารถกระทำได้<sup>7</sup> การตรวจวินิจฉัยวัณโรคระยะแฝง (LTBI) สามารถตรวจได้ 2 วิธีคือ การทดสอบทางผิวหนัง (Tuberculin skin test; TST) และการตรวจวัดระดับสาร Interferon-gamma (Interferon-gamma release assay; IGRA) ในเลือด<sup>7-9</sup> วิธี IGRA นี้มีความจำเพาะมากกว่าการตรวจ TST<sup>10-12</sup> เนื่องจากไม่เกิดผลบวกลวงจากการได้รับวัคซีนบีซีจีและจากการติดเชื้อ Non-tuberculous mycobacteria แต่มีราคาค่อนข้างสูงและยังไม่ได้มีให้ตรวจได้มากนัก ปัจจุบัน IGRA สามารถตรวจได้ 2 แบบ คือ QuantiFERON-TB Gold In-Tube หรือ QFT-GIT (หลักการ Enzyme-linked immunosorbent assay; ELISA) และ T-SPOT TB (การนับจำนวนเซลล์) โดยวิธี T-SPOT TB มีความไวและความจำเพาะที่สูงกว่า<sup>13-14</sup> แต่ก็ได้แตกต่างกันมากนัก ทั้งนี้การตรวจ IGRA ไม่สามารถแยกการติดเชื้อระยะแฝง (LTBI) กับระยะแพร่เชื้อ (Active TB) ได้ จึงต้องมีการตรวจภาพถ่ายรังสีทรวงอก (CXR) ด้วยเพื่อคัดแยกผู้ที่อาจจะมีลักษณะเข้าได้กับวัณโรคระยะแพร่เชื้อ (Active TB)

การศึกษาวัณโรคระยะแฝงในไทยมีการศึกษาอยู่บ้าง เช่น ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง เป็นต้น<sup>15-19</sup> ด้วยเหตุที่ ประเทศไทย เป็นพื้นที่ที่มีอุบัติการณ์ของวัณโรคสูง (High TB burden) กลุ่มสำคัญที่ดูแลรักษาผู้ที่เจ็บป่วยก็คือ บุคลากรสุขภาพ (Health workers)<sup>20</sup> ซึ่งมีโอกาสรับ-แพร่กระจายเชื้อได้และมีความเสี่ยงสูงมากกว่าประชากรทั่วไปหรือผู้ประกอบการอาชีพอื่น<sup>21-24</sup> เหตุผลข้างต้นนี้ทางผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการศึกษา

วัณโรคระยะแฝงในบุคลากรเหล่านี้ด้วยวิธี IGRA ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการดูแลเฝ้าระวังต่อไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับบุคลากรที่มีวัณโรคระยะแฝง

## วิธีดำเนินการวิจัย

**รูปแบบการวิจัย** การศึกษาเชิงพรรณนาภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive study)

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป็นบุคลากรสุขภาพที่ปฏิบัติงานประจำในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา ซึ่งมีความเสี่ยงสูงต่อการสัมผัสวัณโรคจำนวน 317 ราย เป็นกลุ่มตัวอย่าง 283 ราย พิจารณาโดยมีเกณฑ์การคัดเลือกคือ บุคลากรในแผนกหรือตำแหน่งที่มีความเสี่ยงสูงต่อการสัมผัสวัณโรค (High-risk TB) [ตามหลักเกณฑ์ของศูนย์ป้องกันและควบคุมการติดเชื้อเกาหลีใต้: Korea CDC Guidelines for managing tuberculosis]<sup>25</sup> และยินยอมเข้าร่วมวิจัย เกณฑ์การคัดออกคือ มีประวัติเคยป่วยเป็นวัณโรคหรือกำลังรักษาวัณโรคอยู่ มีเหตุใดๆส่งผลให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ และไม่ยินยอมเข้าร่วมวิจัย

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** 1) แบบสอบถามที่เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่มีความเสี่ยงสูงต่อการสัมผัสวัณโรค ประกอบด้วยข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลการทำงาน 2) ข้อมูลผลตรวจสุขภาพ : การตรวจเลือดวิธี IGRA [ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Interferon-Gamma Release Assay: IGRA (QuantiFERON-TB Gold Plus) ที่กองวัณโรค กรุงเทพมหานคร] 3) ข้อมูลผลอ่านภาพถ่ายรังสีทรวงอก (CXR) ในผู้ที่ตรวจเลือด IGRA พบผลเป็นบวก; Positive (อ่านผลโดยรังสีแพทย์)

**การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้** วิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ใช้สถิติเชิงพรรณนา วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง (จำนวนและร้อยละ) และสถิติเชิงอนุมาน (Odds ratio และ 95%CI) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับวัณโรค

ระยะแฝง (LTBI) มีค่านัยสำคัญทางสถิติที่  $p < 0.05$

### การพื้กษลัทธิและจริยธรรมการวิจัย

การวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองตามแนวทางหลักจริยธรรมการวิจัยในคน โดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา เลขที่ 22/2565

### ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง 283 ราย ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (90.1%) อายุอยู่ในช่วง 30-39 ปี (29.1%) ดัชนีมวลกายส่วนใหญ่

เกินเกณฑ์ (59.5%) กลุ่มตัวอย่างมีโรคประจำตัวเป็นความดันโลหิตสูงและไขมันในเลือดสูง (8.7%) รองลงมาเป็นโรคเบาหวานและโรคปอดเรื้อรัง (6.5%) และ (2.2%) ตามลำดับ จบการศึกษาระดับปริญญาตรี (69.3%) มีประวัติสูบบุหรี่ (5.0%) ได้รับวัคซีนบีซีจี (BCG) (79.3%) มีญาติ/ครอบครัวเป็นวัณโรค (8.7%) เคยคลุกคลีกับผู้ป่วยวัณโรค (56.0%) เคยได้รับการตรวจคัดกรอง/ส่งสัยวัณโรค (24.0%) และได้รับการตรวจเอกซเรย์ทรวงอกในการตรวจสุขภาพเป็นประจำทุกปี (94.6%) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง (n=283)

ข้อมูล	จำนวน(%)
<b>เพศ</b>	
หญิง	255(90.1)
ชาย	28(9.9)
<b>อายุ (ปี)</b>	
น้อยกว่า 30	80(28.4)
30-39	82(29.1)
40-49	77(27.3)
50 ปีขึ้นไป	43(15.2)
มัธยฐาน = 36 พิสัยควอไทล์ = 16	
<b>ดัชนีมวลกาย (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
น้อยกว่า 18.5	20(7.2)
18.5 - ไม่เกิน 23	92(33.3)
ตั้งแต่ 23 ขึ้นไป	164(59.5)
<b>โรคประจำตัว</b>	
ไม่มีโรคประจำตัว	206(74.9)
โรคความดันโลหิตสูง	24(8.7)
โรคไขมันในเลือดสูง	24(8.7)
โรคเบาหวาน	18(6.5)

**ตารางที่ 1 (ต่อ)**

ข้อมูล	จำนวน(%)
โรคปอดเรื้อรัง	6(2.2)
โรคธาลัสซีเมีย/โลหิตจาง	4(1.5)
โรคมะเร็ง	1(0.4)
โรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง	1(0.4)
โรค SLE	1(0.4)
<b>ระดับการศึกษา</b>	
ต่ำกว่าปริญญาตรี	71(26.3)
ปริญญาตรี	187(69.3)
ปริญญาโทขึ้นไป	12(4.4)
<b>การสูบบุหรี่</b>	
ไม่สูบ	268(95.0)
สูบ	14(5.0)
<b>การได้รับวัคซีนบีซีจี (BCG)</b>	
เคย	172(79.3)
ไม่เคย	45(20.7)
<b>ประวัติวัณโรคในครอบครัว</b>	
ไม่มี	253(91.3)
มี	24(8.7)
<b>การคลุกคลีกับผู้ป่วยวัณโรค</b>	
ไม่เคย	111(44.0)
เคย	141(56.0)
<b>ได้รับการตรวจคัดกรอง/ส่งสัยวัณโรค</b>	
ไม่เคย	209(76.0)
เคย	66(24.0)
<b>ตรวจสุขภาพเอกซเรย์ทรวงอกทุกปี</b>	
ใช่	262(94.6)
ไม่ใช่	15(5.4)

ข้อมูลการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่อยู่ในตำแหน่งพยาบาลระดับชำนาญการมากที่สุด (31.2%) ปฏิบัติงานที่ผู้ป่วยใน (61.8%) สัมผัสกับผู้ป่วยโดยตรง (88.6%) ปฏิบัติงานมานานมากกว่า 10 ปี (48.9%) ระยะเวลาทำงานมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน (76.6%) ปฏิบัติงาน 6-7 วัน

ต่อสัปดาห์ (69.7%) บุคลากรสวมใส่หน้ากากอนามัยทุกครั้ง (57.8%) ทำหัตถการกับผู้ป่วย (85.8%) โดยมีทำหัตถการประเภทละอองฝอย (Aerosol) ร่วมด้วย (75.2%) และบุคลากรเกือบครึ่งหนึ่งเห็นว่าการระบายอากาศในพื้นที่ปฏิบัติงานไม่เหมาะสม ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละข้อมูลการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง (n=283)

ข้อมูล	จำนวน(%)
<b>ตำแหน่งงาน</b>	
พยาบาลปฏิบัติการ	76(30.0)
พยาบาลชำนาญการ	79(31.2)
พยาบาลชำนาญการพิเศษ	6(2.4)
ผู้ช่วยพยาบาล/ช่วยเหลือคนไข้	60(23.7)
นักเทคนิค/วิทยาการแพทย์	5(2.0)
พนักงานทั่วไป/ธุรการ/บริการ	22(8.7)
เจ้าพนักงานสาธารณสุข	4(1.6)
พนักงานกู้ชีพ	1(0.4)
<b>แผนกงาน</b>	
ผู้ป่วยใน	175(61.8)
ผู้ป่วยนอก	11(3.9)
ผู้ป่วยวิกฤต	57(20.1)
ผู้ป่วยฉุกเฉิน	34(12.1)
ห้องปฏิบัติการ	6(2.1)
<b>งานเกี่ยวข้องกับผู้ป่วย</b>	
ไม่ได้สัมผัสผู้ป่วยโดยตรง	32(11.4)
สัมผัสผู้ป่วยโดยตรง	249(88.6)
<b>จำนวนปีที่ปฏิบัติงาน (ปัจจุบัน)</b>	
ไม่เกิน 5 ปี	90(32.4)
มากกว่า 5 ปี ถึง 10 ปี	52(18.7)
มากกว่า 10 ปี	136(48.9)
มัธยฐาน 10 ปี พิสัยควอไทล์ 12.25 ปี มากสุด 37 ปี	

**ตารางที่ 2 (ต่อ)**

ข้อมูล	จำนวน(%)
<b>ระยะเวลาทำงานต่อวัน</b>	
≤ 8 ชั่วโมงต่อวัน	65(23.4)
> 8 ชั่วโมงต่อวัน	213(76.6)
<b>จำนวนวันทำงานต่อสัปดาห์</b>	
≤ 5 วัน/สัปดาห์	77(30.3)
6-7 วันต่อสัปดาห์	177(69.7)
<b>การสวมใส่หน้ากากอนามัย</b>	
ใส่ทุกครั้ง	163(57.8)
ใส่บ่อยครั้ง	53(18.8)
ไม่ได้ใส่/ไม่ค่อยได้ใส่	66(23.4)
<b>ประเภทหน้ากากอนามัยที่ใช้</b>	
Surgical mask	162(58.5)
N95	60(21.7)
หน้ากากผ้า	5(1.8)
Surgical mask และ N95	48(17.3)
P100	2(0.7)
<b>การทำหัตถการผู้ป่วย</b>	
ไม่ได้ทำ	40(14.2)
ทำ	242(85.8)
<b>หัตถการประเภทละอองฝอย</b>	
ไม่มี	70(24.8)
มี	212(75.2)
<b>การระบายอากาศในพื้นที่</b>	
เหมาะสม	151(54.3)
ไม่เหมาะสม	127(45.7)

พิจารณาความชุกการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝงในบุคลากรจากการตรวจด้วยวิธี Interferon-gamma release assay (IGRA) ซึ่งได้รับการสนับสนุนโดยห้องปฏิบัติการกองวัณโรค กรุงเทพมหานคร รายงานผลการตรวจเป็นผลบวก

(มีการติดเชื้อ) และผลลบ (ไม่มีการติดเชื้อ) พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความชุกการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝง (LTBI) คิดเป็นร้อยละ 32.5 ดังแสดงในตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** ความชุกของการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝง (LTBI) จากการตรวจด้วยวิธี IGRA (n=283)

ผลตรวจเลือดด้วยวิธี IGRA	จำนวน(%)
ผลลบ (Negative)	191(67.5)
ผลบวก (Positive)	92(32.5)

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝง (LTBI) พบว่าปัจจัยส่วนบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝง (LTBI) อย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติ ( $p < .05$ ) ได้แก่ ดัชนีมวลกายเกินเกณฑ์ และประวัติได้รับการตรวจคัดกรอง/สงสัยวัณโรค ดังแสดงในตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝง (LTBI) ด้วยสถิติเชิงอนุมาน

ปัจจัย	OR	95%CI	p
<b>อายุ (ปี)</b>			
น้อยกว่า 30	1		
30 ถึง < 40	0.804	0.182, 3.559	.774
40 ขึ้นไป	0.690	0.063, 7.571	.761
<b>ดัชนีมวลกาย (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
18.5-23 (ปกติ)	1		
< 18.5 (ต่ำ)	4.936	0.862, 28.276	.073
> 23 (สูง)	6.663	1.307, 33.961	.022
<b>ระดับการศึกษา</b>			
ปริญญาตรีขึ้นไป	1		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	1.169	0.355, 3.845	.797
<b>โรคเบาหวาน</b>			
ไม่มี	1		
มี	1.062	0.186, 6.084	.946
<b>โรคปอดเรื้อรัง</b>			
ไม่มี	1		
มี	0.618	0.058, 6.584	.690

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ปัจจัย	OR	95%CI	p
<b>การได้รับวัคซีน BCG</b>			
เคย	1		
ไม่เคย	1.984	0.651, 6.048	.228
<b>ประวัติมีวัณโรคในครอบครัว</b>			
ไม่มี	1		
มี	1.748	0.401, 7.632	.457
<b>ประวัติติดลูกคลิผู้ป่วยวัณโรค</b>			
ไม่เคย	1		
เคย	0.845	0.318, 2.247	.736
<b>ประวัติได้รับตรวจคัดกรอง/ส่งสัยวัณโรค</b>			
ไม่เคย	1		
เคย	3.049	1.028, 9.045	.045

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการทำงานกับการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝง (LTBI) พบว่า ปัจจัยการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝง (LTBI) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) ได้แก่ ประสบการณ์การทำงาน (ปี)

ส่วนปัจจัยที่ไม่ได้มีนัยสำคัญทางสถิติแต่มีแนวโน้มที่ใกล้เคียงรองลงมาคือ การทำหัตถการกับคนไข้บ่อยครั้ง/ทุกครั้ง ( $p=.092$ ) และการไม่สวมใส่/ไม่ค่อยได้สวมใส่หน้ากากอนามัย ( $p=.10$ ) ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการทำงานกับการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝง (LTBI) ด้วยสถิติเชิงอนุมาน

ปัจจัย	OR	95%CI	p
<b>ลักษณะงาน</b>			
ห้องปฏิบัติการ-ผู้ป่วยนอก	1		
ผู้ป่วยวิกฤต	0.493	0.022, 11.120	.656
ผู้ป่วยฉุกเฉิน	1.681	0.084, 33.723	.734
ผู้ป่วยใน	0.641	0.043, 9.591	.747
<b>งานเกี่ยวข้องกับผู้ป่วย</b>			
ไม่ได้เกี่ยวข้องกับโดยตรง	1		
เกี่ยวข้องกับโดยตรง	6.909	0.655, 72.882	.108

## ตารางที่ 5 (ต่อ)

ปัจจัย	OR	95%CI	p
<b>ประสบการณ์การทำงาน (ปี)</b>			
ระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน			
ไม่เกิน 8 ชั่วโมง	1		
มากกว่า 8 ชั่วโมง	1.411	0.360, 5.525	.621
<b>จำนวนวันทำงานต่อสัปดาห์</b>			
ไม่เกิน 5 วันต่อสัปดาห์	1		
6-7 วันต่อสัปดาห์	0.893	0.319, 2.500	.829
<b>การสวมใส่หน้ากากอนามัย</b>			
ใส่ทุกครั้ง	1		
ใส่บ่อยครั้ง	0.986	0.282, 3.452	.982
ไม่ใส่/ไม่ค่อยได้ใส่	2.336	0.849, 6.426	.100
<b>การทำหัตถการกับคนไข้</b>			
ไม่ได้ทำ	1		
ทำบางครั้ง	0.452	0.075, 2.736	.388
ทำบ่อยครั้ง/ทุกครั้ง	0.182	0.025, 1.323	.092
<b>การทำหัตถการประเภทละอองฝอย</b>			
ไม่มี	1		
มี	2.251	0.330, 15.364	.408
<b>การระบายอากาศในพื้นที่</b>			
เหมาะสม	1		
ไม่เหมาะสม	1.051	0.398, 2.775	.920

## วิจารณ์

การศึกษานี้ในกลุ่มตัวอย่าง 283 ราย พบการติดเชื้อไวรัสระยะแฝงคิดเป็นความชุกร้อยละ 32.5 ใกล้เคียงกับผลสำรวจในบุคลากรทางการแพทย์ในประเทศไทย ซึ่งพบร้อยละ 31.41<sup>26</sup> และในบุคลากรประเทศโปรตุเกส ร้อยละ 32.6<sup>27</sup> แต่ก็แตกต่างจากหลายการศึกษา ดังเช่น ขององค์การอนามัยโลก (WHO) พบการติดเชื้อไวรัส

ระยะแฝงมีความชุกร้อยละ 24.8<sup>28</sup> และของประเทศเกาหลีใต้ที่พบความชุกร้อยละ 16<sup>25</sup> ระดับความชุกที่แตกต่างกันเนื่องจากพื้นที่ประเทศไทยจัดว่าเป็นโรคประจำถิ่น (Endemic area) สำหรับเชื้อไวรัสโรคซึ่งถ้าเทียบกับสัดส่วนประชากรในบางภูมิภาคแล้วแนวโน้มพบได้มากกว่า อีกทั้งกลุ่มเป้าหมายเป็นบุคลากรที่มีความเสี่ยงสูงในการสัมผัส-ติดเชื้อไวรัสโรคได้มากกว่าทั่วไป<sup>1,21,25,29,30</sup>

แนวโน้มจึงมีโอกาสพบในสัดส่วนที่มากกว่าได้

1) สำหรับดัชนีมวลกาย พบว่าการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝงสัมพันธ์กับดัชนีมวลกายเกินเกณฑ์อย่างน้อยสำคัญทางสถิติ โดยผู้ที่ดัชนีมวลกายเกินเกณฑ์จะเพิ่มโอกาสการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝงได้เป็น 6.66 เท่าเมื่อเทียบกับผู้ที่ดัชนีมวลกายปกติ มีบางการศึกษาที่มีผลสอดคล้องดังกล่าว<sup>31</sup> แต่แตกต่างจากหลายการศึกษาซึ่งพบว่าภาวะทุพโภชนาการ (Malnutrition) หรือดัชนีมวลกายต่ำ (Low BMI) มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรคมากขึ้น<sup>32-34</sup> ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้ที่มีน้ำหนักน้อยเกินไปร่างกายจะมีการขาดสารอาหารได้ ส่งผลต่อระบบภูมิคุ้มกันและมีโอกาสติดเชื้อหรือเป็นวัณโรคได้เร็วกว่า แต่ถ้าหากน้ำหนักมากเกินไปก็ส่งผลต่อโครงสร้างและเมตาบอลิซึมของร่างกาย รวมถึงสมดุลระบบภูมิคุ้มกันที่อาจทำงานไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ส่วนประวัติได้รับการตรวจคัดกรอง/ส่งสัยวัณโรค พบว่า สัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผู้ที่ได้รับการตรวจคัดกรอง/ส่งสัยวัณโรคมีโอกาสติดเชื้อวัณโรคระยะแฝง 3.04 เท่าเมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่เคยได้รับการตรวจคัดกรองวัณโรค แสดงว่าผู้ที่เคยได้รับการตรวจคัดกรองวัณโรคเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงสูงในการสัมผัสเชื้อวัณโรคหรืออาจจะเริ่มติดเชื้อระยะแฝงแล้วแต่ยังไม่ได้เป็นโรคก็เป็นได้ อันเนื่องมาจากประวัติการสัมผัสคลุกคลีกับผู้ที่เป็นวัณโรคและ/หรือมีอาการ-อาการแสดงที่เข้าข่ายสงสัยวัณโรค

2) การมีโรคประจำตัว/ภาวะที่ส่งผลให้ประสิทธิภาพภูมิคุ้มกันลดลงมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคได้มากขึ้น<sup>4,29</sup> เช่น โรคเบาหวาน<sup>25,35-37</sup> การติดเชื้อเอชไอวี<sup>38</sup> โรคไตวาย<sup>39</sup> โรคปอดเรื้อรัง<sup>40-42</sup> เป็นต้น ผลการศึกษานี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างโรคดังกล่าวข้างต้นกับการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝง ทั้งนี้อาจเนื่องจากระยะของโรคและการควบคุมรักษาตัวโรคนั้นๆด้วย ประกอบกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษามีค่อนข้างน้อยและจำนวนผู้ที่มีโรคประจำตัวดังกล่าวมีสัดส่วนที่น้อยถึงน้อยมาก จึงไม่พบความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3) การไม่พบรอยแผลเป็นจากการฉีดวัคซีนบีซีจี (BCG) มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝง<sup>43</sup> ในการ

ศึกษานี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับวัคซีนบีซีจี (BCG) กับการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝง อาจเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างบางส่วนไม่แน่ใจเกี่ยวกับประวัติการได้รับวัคซีน สัดส่วนการพิจารณาจึงน้อยลงประกอบกับการได้รับวัคซีนบีซีจีลดความเสี่ยงในแง่การดำเนินโรคจากระยะแฝงไปสู่การเป็นวัณโรคที่มีอาการอย่างชัดเจน แต่ไม่ได้ลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคส่วนบุคคล<sup>29,44</sup> จึงไม่พบความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4) สำหรับการคลุกคลีกับผู้ป่วยวัณโรค ผลการศึกษาไม่พบความสัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝง แตกต่างจากหลายการศึกษา<sup>16,17,25,45</sup> แต่ทว่าการคลุกคลีกับผู้ป่วยวัณโรคซึ่งเป็นการเพิ่มความเสี่ยงการติดเชื้อวัณโรคในทางระบาดวิทยาผู้ที่สัมผัสใกล้ชิดจะมีโอกาสติดเชื้อ และเป็นวัณโรคเพียงประมาณร้อยละ 1<sup>29</sup> อีกทั้งขึ้นกับปัจจัยอื่นด้วย เช่น ระบบภูมิคุ้มกันแต่ละบุคคล การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันขณะคลุกคลีกับผู้ป่วย ระยะเวลาอยู่ร่วมกันนาน (> 8 ชั่วโมงต่อวันหรือ 120 ชั่วโมงต่อเดือน) ระบบระบายอากาศในพื้นที่ เป็นต้น<sup>46</sup>

5) ประสบการณ์การทำงาน (ปี) พบว่ามีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝง โดยประสบการณ์การทำงานที่เพิ่มขึ้น 1 ปีจะมีโอกาสเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝง 1.121 เท่าเมื่อเทียบกับของเดิม สอดคล้องกับหลายการศึกษาทั้งไทย<sup>15,16,18</sup> และต่างประเทศ<sup>45,47</sup> เนื่องจากการปฏิบัติงานของบุคลากรเหล่านี้มีความเสี่ยงสูงต่อการสัมผัสเชื้อวัณโรค หากปฏิบัติงานในส่วนนี้เป็นเวลานาน ทั้งสภาพแวดล้อมและผู้ป่วยที่มาได้รับการรักษาในโรงพยาบาลที่เข้าได้กับวัณโรค ก็อย่างยิ่งเพิ่มโอกาสการสัมผัสหรือการรับเชื้อวัณโรคเข้าสู่ร่างกายได้

ผลการศึกษาในประเด็นการสวมใส่หน้ากากอนามัยไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝง แต่ก็มิแนแนวโน้มเห็นได้ว่าผู้ที่ไม่ได้สวมใส่หรือไม่ค่อยได้สวมใส่หน้ากากอนามัยอาจจะเกี่ยวข้องกับการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝงได้ (p=.10) ทั้งนี้ขึ้นกับหลายปัจจัย เช่น ความตระหนักส่วนบุคคล ชนิด-คุณภาพของหน้ากากอนามัย ความไม่สบายในการสวมใส่และการสวมใส่หน้ากากอนามัยที่ถูกต้อง

การทำหัตถการกับคนไข้รวมถึงหัตถการประเภท ละอองฝอย (Aerosol) เป็นการคลุกคลีกับผู้ป่วย และ สารคัดหลั่งพอสมควร ในส่วนการทำหัตถการกับคนไข้ไม่ พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการติดเชื้อวัณโรค ระยะแฝง แต่ก็พอเห็นแนวโน้มได้ว่าการทำหัตถการกับ คนไข้บ่อยครั้ง/ทุกครั้งอาจจะเกี่ยวข้องกับการติดเชื้อ วัณโรคระยะแฝงได้ ( $p=.092$ ) ส่วนการทำหัตถการประเภท ละอองฝอยไม่พบความสัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรค ระยะแฝง ผลดังกล่าวแตกต่างจากบางการศึกษา<sup>45,48</sup> อาจเนื่องจากหลายปัจจัย เช่น ประสบการณ์ที่เคยทำ หัตถการเหล่านี้ทำให้ป้องกันตนเองและสวมใส่อุปกรณ์ ป้องกันอย่างรัดกุม ปริมาณเชื้อของคนไข้ที่แตกต่างกันใน แต่ละราย สุขอนามัยในการล้างมือหลังทำหัตถการ/หลัง สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่มี ค่อนข้างน้อย จึงไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ควรคำนึงถึงการระบายอากาศในพื้นที่ด้วย แม้ว่าจะไม่พบความสัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝง แต่ผลการศึกษาที่มีจำนวนเกือบครึ่งหนึ่งให้เห็นว่ามีการ ระบายอากาศในพื้นที่ไม่เหมาะสม ซึ่งควรจะมีการพิจารณา สำรวจในเชิงพื้นที่โดยละเอียดต่อไป

### ข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้พบความชุกการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝง ร้อยละ 32.5 ซึ่งค่อนข้างสูงกว่ารายงานขององค์การอนามัย โลก สำหรับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝง ได้แก่ ดัชนีมวลกายเกินเกณฑ์ ประวัติได้รับการคัดกรอง/ สงสัยวัณโรค และประสบการณ์การทำงานที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นมาตรการส่งเสริมสุขภาพให้บุคลากรมีดัชนีมวลกาย ที่สมส่วน การเข้าถึงการตรวจคัดกรองวัณโรค และ หมั่นตรวจสุขภาพเป็นประจำทุกปีเป็นสิ่งที่ควรสนับสนุน อย่างครอบคลุม สำหรับบุคลากรที่พบมีติดเชื้อระยะแฝง ควรได้รับการตรวจติดตามและเฝ้าระวังวัณโรคอย่างต่อเนื่อง

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์จากกองวัณโรค กรมควบคุมโรค และคุณสายใจ สมบัติการ ที่ช่วยสนับสนุน

ประสานงานเกี่ยวกับการส่งตรวจและวิเคราะห์ทาง ห้องปฏิบัติการ รวมถึงบุคลากรของโรงพยาบาล ได้แก่ พยาธิวิทยา (ห้องปฏิบัติการวัณโรค) รังสีวิทยา เวชระเบียน อาชีวเวชกรรม หัวหน้าแผนกต่างๆและผู้เข้าร่วมวิจัยทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและยินดีสละเวลาอันมีค่า สนับสนุนจนสำเร็จได้ด้วยดี

### เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2020 [Internet]. 2020 [cited 2022 June 23]. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/336069/9789240013131-eng.pdf>.
2. Lalvani A, Pareek M. A 100-year update on diagnosis of tuberculosis infection. *Br Med Bull.* 2010;93:69-84.
3. สำนักวัณโรค กรมควบคุมโรค. แนวทางการป้องกัน และ ควบคุมการแพร่กระจายเชื้อวัณโรค (Guidelines for Prevention and Control of tuberculosis transmission), 2559 [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 28 มิถุนายน 2565]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.แนวทางการป้องกันฯการแพร่กระจายเชื้อ.pdf> (tbthailand.org).
4. World Health Organization. Guidelines on the management of latent tuberculosis infection [Internet]. 2015 [cited 2022 June 23]. Available from: [https://LTBI Guidelines\\_new.indd \(nih.gov\)](https://LTBI Guidelines_new.indd (nih.gov)).
5. Kasprovicz V O, Churchyard G, Lawn S D, Squire S B, Lalvani A. Diagnosing latent tuberculosis in high-risk individuals: rising to the challenge in high-burden areas. *J Infect Dis.* 2011;204(4): 1168-78.
6. Hasan T, Au E, Chen S, Tong A, Wong G. Screening and prevention for latent tuberculosis in immunosuppressed patients at risk for tuberculosis: a systematic review of clinical

- practice guidelines. *BMJ Open*. 2018;8(9): e022445.
7. Getahun H, Matteelli A, Abubakar I, Aziz M A, Baddeley A, Barreira D, et al. Management of latent *Mycobacterium tuberculosis* infection: WHO guidelines for low tuberculosis burden countries. *Eur Respir J*. 2015;46(6):1563-76.
  8. สำนักวัณโรค กรมควบคุมโรค. แนวทางการควบคุมวัณโรคประเทศไทย พ.ศ. 2561: National Tuberculosis Control Programme Guideline, Thailand, 2018 [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 28 มิถุนายน 2565]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.NTP2018.pdf> (tbthailand.org).
  9. กองวัณโรค กรมควบคุมโรค. คำแนะนำเรื่องการวินิจฉัยและรักษาการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝง (Latent Tuberculosis Infection), 2562 [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 9 กรกฎาคม 2565]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.คำแนะนำเรื่องการวินิจฉัยและรักษาการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝง.pdf>(tbthailand.org).
  10. Pai M, Zwerling A, Menzies D. Systematic review: T-cell-based assays for the diagnosis of latent tuberculosis infection: an update. *Ann Intern Med*. 2008;149(3):177-84.
  11. Pai M, Kalantri S, Dheda K. New tools and emerging technologies for the diagnosis of tuberculosis: part I. Latent tuberculosis. *Expert Rev Mol Diagn*. 2006;6(3):413-22.
  12. Centers for Disease Control and Prevention. Latent Tuberculosis Infection: A Guide for Primary Health Care Providers [Internet]. 2020 [cited 2022 July 9]. Available from: [https://Latent Tuberculosis Infection: A Guide for Primary Health Care Providers \(cdc.gov\)](https://Latent Tuberculosis Infection: A Guide for Primary Health Care Providers (cdc.gov)).
  13. Bae W, Park K U, Song E Y, Kim S J, Lee Y J, Park J S, et al. Comparison of the Sensitivity of QuantiFERON-TB Gold In-Tube and T-SPOT.TB According to Patient Age. *PLoS One*. 2016;11(6):e0156917.
  14. ธนพรรณม เรียงรอด. T-SPOT.TB การทดสอบใหม่ที่แทนที่ QuantiFERON-Gold In-Tube (QFT-GIT). งานห้องปฏิบัติการเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ. 2562;6(1):7-11.
  15. บุญเชิด กลัดพ่วง, ชำนาญ ยูงไธสง, พลิน กมลวัฒน์. อัตราความชุกการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝงในบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขในโรงพยาบาลขนาดใหญ่จากการตรวจด้วยวิธี Interferon-Gamma Release Assay (IGRA). *วารสารโรคเอดส์*. 2563;33:21-35.
  16. Nonghanphithak D, Reechaipichitkul W, Chaayasung T, Faksri K. Risk factors for Latent Tuberculosis Infection among Health-Care Workers in Northeastern Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2016;47(6):1198-208.
  17. Faksri K, Reechaipichitkul W, Pimrin W, Bourpoern J, Prompinij S. Transmission and risk factors for Latent Tuberculosis Infections among index case-matched Household Contacts. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2015;46(3):486-95.
  18. Aksornchindarat W, Yodpinij N, Phetsuksiri B, Srisungngam S, Rudeeaneksin J, Bunchoo S, et al. T-SPOT(R). TB test and clinical risk scoring for diagnosis of latent tuberculosis infection among Thai healthcare workers. *J Microbiol Immunol Infect*. 2021;54(2):305-11.
  19. Khawcharoenporn T, Apisarnthanarak A, Sangkitporn S, Rudeeaneksin J, Srisungngam S, Bunchoo S, et al. Tuberculin Skin Test and QuantiFERON((R))-TB Gold In-Tube Test for Diagnosing Latent Tuberculosis Infection among Thai Healthcare Workers. *Jpn J Infect Dis*. 2016;69(3):224-30.

20. กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค. แนวทางการดำเนินงานเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุมวัณโรคในบุคลากรที่ปฏิบัติงานของ สถานพยาบาล [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [เข้าถึงเมื่อ 4 กรกฎาคม 2565]. เข้าถึงได้จาก: <https://1042520200831040621.pdf> (moph.go.th).
21. พีรวัฒน์ ตระกูลวิสุข, อนุชิต นิยมปัทมชะ, สุนทร บุญบำเรอ, เนลีนี ไชยเอีย. วัณโรคในบุคลากรสังกัด โรงพยาบาลตติยภูมิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประเทศไทย. *ศรีนครินทร์เวชสาร*. 2560;32(3):204-13.
22. Hermes L, Kersten J F, Nienhaus A, Schablon A. Risk Analysis of Latent Tuberculosis Infection among Health Workers Compared to Employees in Other Sectors. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(13):4643.
23. Napoli C, Ferretti F, Di Ninno F, Orioli R, Marani A, Sarlo MG, et al. Screening for Tuberculosis in Health Care Workers: Experience in an Italian Teaching Hospital. *Biomed Res Int*. 2017;7538037.
24. Peters C, Kozak A, Nienhaus A, Schablon A. Risk of Occupational Latent Tuberculosis Infection among Health Personnel Measured by Interferon-Gamma Release Assays in Low Incidence Countries-A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(2):581.
25. Yeon J H, Seong H, Hur H, Park Y, Kim YA, Park YS, et al. Prevalence and risk factors of latent tuberculosis among Korean healthcare workers using whole-blood interferon-gamma release assay. *Sci Rep*. 2018;8:10113.
26. Hfocus.org. Udonthani: Phiwat Thai public health Foundation (TH); 2012. The survey revealed 31.41 % of health workers infected with latent tuberculosis. [internet]. 2018 [cited 2022 Aug 25]. Available from: <https://www.hfocus.org/content/2018/11/16525>.
27. Torres Costa J, Sa R, Cardoso M J, Silva R, Ferreira J, Ribeiro C, et al. Tuberculosis screening in Portuguese healthcare workers using the tuberculin skin test and the interferon-gamma release assay. *Eur Respir J*. 2009;34(6):1423-8.
28. Cohen A, Mathiasen V D, Schon T, Wejse C. The global prevalence of latent tuberculosis: a systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J*. 2019;54(3).
29. Jiamjarasrangi W. Epidemiology of occupationally acquired tuberculosis in healthcare workers. *Chula Med J*. 2003;47(5):353-67.
30. Joshi R, Reingold A L, Menzies D, Pai M. Tuberculosis among health-care workers in low-and middle-income countries: a systematic review. *PLoS Med*. 2006;3(12):e494.
31. Cubilla-Batista I, Ruiz N, Sambrano D, Castillo J, de Quinzada M O, Gasteluiturri B, et al. Overweight, Obesity, and Older Age Favor Latent Tuberculosis Infection among Household Contacts in Low Tuberculosis-Incidence Settings within Panama. *Am J Trop Med Hyg*. 2019;100(5):1141-4.
32. Kumar N P, Nancy A P, Moideen K, Menon P A, Banurekha V V, Nair D, et al. Low body mass index is associated with diminished plasma cytokines and chemokines in both active and latent tuberculosis. *Front Nutr*. 2023;10:1194682.
33. Badawi A, Liu C J. Obesity and Prevalence of Latent Tuberculosis: A Population-Based Survey. *Infect Dis (Auckl)*. 2021;14:1178633 721994607.

34. Anuradha R, Munisankar S, Bhootra Y, Kumar N P, Dolla C, Kumaran P, et al. Coexistent Malnutrition Is Associated with Perturbations in Systemic and Antigen-Specific Cytokine Responses in Latent Tuberculosis Infection. *Clin Vaccine Immunol.* 2016;23(4):339-45.
35. Lee M R, Huang Y P, Kuo Y T, Luo C H, Shih Y J, Shu C C, et al. Diabetes Mellitus and Latent Tuberculosis Infection: A Systematic Review and Metaanalysis. *Clin Infect Dis.* 2017;64(6):719-27.
36. Barron M M, Shaw K M, Bullard K M, Ali M K, Magee M J. Diabetes is associated with increased prevalence of latent tuberculosis infection: Findings from the National Health and Nutrition Examination Survey, 2011–2012. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 2018;139:366–79.
37. Jackson C, Southern J, Lalvani A, Drobniewski F, Griffiths C J, Lipman M, et al. Diabetes mellitus and latent tuberculosis infection: baseline analysis of a large UK cohort. *Thorax.* 2019;74(1):91-4.
38. National HIV Curriculum. Latent Tuberculosis Infection [Internet]. [Cited 2022 Sep 8]. Available from: [https://www.Latent Tuberculosis Infection - Core Concepts \(uw.edu\)](https://www.Latent Tuberculosis Infection - Core Concepts (uw.edu)).
39. Steć A, Magry Ś A, Załuska W. The prevalence and risk factors for latent Mycobacterium tuberculosis infection in patients with chronic kidney disease. *Journal of Pre-Clinical and Clinical Research.* 2023;17:1-4.
40. Dias V L, Storrer K M. Prevalence of latent tuberculosis infection among patients with interstitial lung disease requiring immunosuppression. *J Bras Pneumol.* 2022;48(2):e20210382.
41. Ehrlich R, Akugizibwe P, Siegfried N, Rees D. The association between silica exposure, silicosis and tuberculosis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health.* 2021;21:953.
42. ฐมฤกษ์ แสงเงิน. ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของการติดเชื้อวัณโรคแฝงของบุคลากรทางการแพทย์ในโรงพยาบาลร้อยเอ็ด. *ศรีนครินทร์เวชสาร* 2565;37(4):407-18.
43. Chanpho P, Chaiear N, Kamsa-Ard S. Factors Associated with Latent Tuberculosis Infection among the Hospital Employees in a Tertiary Hospital of Northeastern Thailand. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(18):6876.
44. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for Preventing the Transmission of Mycobacterium tuberculosis in Health-Care Settings [Internet]. 2005 [cited 2022 Sep 8]. Available from: [https://www.rr5417.pdf \(cdc.gov\)](https://www.rr5417.pdf (cdc.gov)).
45. Apriani L, McAllister S, Sharples K, Alisjahbana B, Ruslami R, Hill PC, et al. Latent tuberculosis infection in healthcare workers in low- and middle-income countries: an updated systematic review. *Eur Respir J.* 2019;53(4).
46. จตุพร วันไชยธนวงศ์, วิภา รักษ์พิชิตกุล, อภิชาติ โช้เงิน. การคัดกรองและรักษาการติดเชื้อวัณโรคระยะแฝงในผู้สัมผัสร่วมบ้าน. *ศรีนครินทร์เวชสาร.* 2563;35(5):639-48.
47. Belo C, Naidoo S. Prevalence and risk factors for latent tuberculosis infection among healthcare workers in Nampula Central Hospital, Mozambique. *BMC Infect Dis.* 2017;17(1):408.
48. Herzmann C, Sotgiu G, Bellinger O, Diel R, Gerdes S, Goetsch U, et al. Risk for latent and active tuberculosis in Germany. *Infection.* 2017;45(3):283-90.