

## การป้องกันและควบคุมวัณโรคในเรือนจำ

## Tuberculosis prevention and control in the prison

ปรมัติ ศักดิ์แสน<sup>1\*</sup>Porramat Saksaen<sup>1\*</sup>ปรเมษฐ์ อินทร์สุข<sup>2</sup>Poramate Insook<sup>2</sup><sup>1</sup>กลุ่มงานควบคุมโรคติดต่อ<sup>1</sup>Division of Communicable Disease Control,

สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่

Chiangmai Provincial Public Health Office

<sup>2</sup>คณะพยาบาลศาสตร์<sup>2</sup>Faculty of Nursing,

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

Rajamangala University of Technology Thanyaburi

\*Corresponding author e-mail: porra2636@gmail.com

DOI: 10.14456/taj.2023.10

Received: March 14, 2023 Revised: May 29, 2023 Accepted: May 30, 2023

## บทคัดย่อ

อุบัติการณ์วัณโรคในเรือนจำมีอัตราการเกิดระหว่าง 10 และ 100 เท่า ซึ่งสูงกว่าประชาชนทั่วไป ทำให้มีความจำเป็นในการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อวัณโรค ในเรือนจำมีการแพร่กระจายเชื้อได้ง่ายและรวดเร็ว เนื่องจากข้อจำกัดด้านโครงสร้าง ความแออัด การระบายอากาศไม่ดี หลักการสำคัญในการป้องกันและควบคุมวัณโรคในเรือนจำคือการคัดกรองวัณโรคในผู้ต้องขัง ประกอบด้วย การค้นหาแบบคัดกรองตั้งแต่ผู้ต้องขังเข้าในเรือนจำ โดยใช้แบบคัดกรองอาการ การเอกซเรย์ทรวงอก และการคัดกรองค้นหาโดยอาสาสมัครสาธารณสุขเรือนจำ และการตรวจแบบตั้งรับที่สถานพยาบาลเรือนจำ วิธีการเหล่านี้ช่วยให้ผู้ต้องขังที่มีอาการสงสัยวัณโรคได้รับการวินิจฉัยที่รวดเร็วและได้รักษาทันที ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือในการจัดการควบคุมวัณโรคในเรือนจำที่ดี การคัดกรองและวินิจฉัยโดยใช้เทคโนโลยีที่มีความทันสมัย เช่น ระบบปัญญาประดิษฐ์ในการเอกซเรย์ทรวงอก การทดสอบทางอณูชีววิทยา การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ การดูแลรักษาให้เป็นไปตามมาตรฐาน ดังนั้นวัตถุประสงค์ของบทความฉบับนี้ เพื่อศึกษาบทความทางวิชาการที่เกี่ยวกับการดำเนินงานด้านการป้องกันและควบคุมวัณโรคในเรือนจำในการดูแลผู้ต้องขัง ประกอบด้วย สถานการณ์วัณโรคในเรือนจำ รูปแบบการควบคุมและป้องกันวัณโรคในเรือนจำ ความก้าวหน้าของการวินิจฉัยวัณโรคในเรือนจำ การเปรียบเทียบรูปแบบการควบคุมและป้องกันวัณโรคในเรือนจำ และการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อวัณโรคในเรือนจำ ซึ่งจะเป็นความรู้ในการดำเนินงานและข้อเสนอแนะในการบริหารจัดการ

## Abstract

The incidence of tuberculosis in prisons is significantly higher compared to the general population, ranging from 10 to 100 times higher. Therefore, it is crucial to prevent the spread of TB in correctional facilities. In prisons, tuberculosis infection spreads easily and rapidly due to factors like congestion and poor ventilation caused by structural limitations. The primary approach to prevent and control tuberculosis in

prisons is through screening procedures for all prisoners. This includes symptom screening upon entry, chest X-rays, and symptom screening performed by Prisoners Health Volunteers, along with passive case-finding at the prison hospital. These measures ensure that inmates suspected of having tuberculosis receive timely diagnosis and immediate treatment. Effective management of tuberculosis in prisons relies on strong cooperation. The use of advanced technologies, such as artificial intelligence in chest X-ray analysis, can assist in screening and diagnosis. It is essential to maintain high standards of infection prevention in order to effectively control tuberculosis in prison settings. This article aims to review academic research on tuberculosis prevention and control in prisons, covering topics such as the current situation of tuberculosis in prisons, different models for tuberculosis control, advancements in TB diagnosis, and strategies for preventing the spread of tuberculosis in correctional facilities. The goal is to provide practical knowledge and management recommendations for the effective management of tuberculosis in prisons.

**คำสำคัญ**

วัณโรค, การป้องกันและควบคุม, เรือนจำ

**Keywords**

tuberculosis, prevention and control, prison

**บทนำ**

โรคติดเชื้อสามารถแพร่กระจาย และติดต่อได้รวดเร็วภายในเรือนจำเนื่องจากการสัมผัสใกล้ชิดระหว่างผู้ต้องขัง วัณโรค (tuberculosis, TB) เป็นสาเหตุสำคัญของการเจ็บป่วยและการตายจากโรคติดเชื้อทั่วโลก<sup>(1,2)</sup> เรือนจำเป็นสถานที่จำเพาะที่มีความชุกของวัณโรคในผู้ต้องขังสูง อาจสูงกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศถึง 100 เท่า<sup>(3)</sup> ภาระวัณโรคในเรือนจำเป็นปัญหาในทุกพื้นที่ทั่วโลกโดยอุบัติการณ์ของการเกิดวัณโรคในเรือนจำสูงกว่าประชากรทั่วไป สอดคล้องกับรายงานการศึกษาทั่วโลกเกี่ยวกับวัณโรคในเรือนจำ การศึกษาของ Aerts และคณะ<sup>(4)</sup> ได้สำรวจความชุกของวัณโรคในยุโรป ในปี พ.ศ. 2549 พบว่า เรือนจำในยุโรปมีอัตราการเกิดวัณโรคเฉลี่ยมากกว่าประชาชนทั่วไป 17 เท่า และในสหรัฐอเมริกาพบอุบัติการณ์วัณโรคในเรือนจำระหว่างปี พ.ศ. 2554-2562 จำนวน 566 คน พบมากในรัฐแอละแบมาและเท็กซัส<sup>(5)</sup> และการศึกษาความชุกของวัณโรคเรือนจำในประเทศรายได้ปานกลางค่อนข้างต่ำ ได้แก่ประเทศบังกลาเทศ เอธิโอเปีย และบราซิล มีลักษณะคล้ายกันที่มีความชุกของวัณโรคสูงกว่าประชากรทั่วไป 4 เท่า 7 เท่า และ 64 เท่าตามลำดับ<sup>(6)</sup> รวมทั้งประเทศปารากวัยที่ศึกษาอัตราของ

การต้องโทษทำให้มีอุบัติการณ์วัณโรคในเรือนจำที่สูงระหว่างปี พ.ศ. 2552-2561 อุตการณ์วัณโรคในเรือนจำร้อยละ 36.3-40.7<sup>(7)</sup>

ผู้ต้องขังในเรือนจำมีความเสี่ยงสูงที่สัมพันธ์ต่อป่วยเป็นวัณโรคและวัณโรคดื้อยา มีการเคลื่อนย้ายเข้าออกตลอดเวลา ทำให้จำนวนผู้ต้องขังมีมากกว่าที่เรือนจำจะรองรับได้ โดยเรือนจำในประเทศไทยสามารถรองรับผู้ต้องขังได้ประมาณ 2 แสนคนเท่านั้น ทำให้สัดส่วนของผู้ต้องขังมีมากกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ ส่งผลให้เกิดความแออัด เกิดข้อจำกัดด้านสถานที่ ทำให้การแพร่กระจายและเกิดการติดเชื้อในเรือนจำได้ง่ายและรวดเร็ว และมีข้อจำกัดหลายด้านในการควบคุมวัณโรค หากไม่ได้รับการควบคุมโรคที่ดี ผู้ต้องขังในเรือนจำจะเป็นแหล่งแพร่กระจายเชื้อสู่ชุมชนในวงกว้าง โดยผ่านทางเจ้าหน้าที่เรือนจำ ผู้มาเยี่ยม และผู้สัมผัสใกล้ชิดของผู้ต้องขังที่ได้รับการปล่อยตัวซึ่งยังมีเชื้อวัณโรคอยู่<sup>(8)</sup> การแพร่กระจายเชื้อวัณโรคระหว่างผู้ต้องขังและประชากรทั่วไป ได้รับการตั้งสมมุติฐานว่า อาจเป็นส่วนสำคัญทำให้มีในการเพิ่มอัตราอุบัติการณ์ในระดับประเทศ ทั้งความความชุกและอัตราการเสียชีวิตจากวัณโรคสูง<sup>(9)</sup> ประกอบกับผู้ต้องขังเป็นกลุ่มประชากรที่มี

ความเสี่ยงสูงต่อการติดเชื้อไวรัสโคโรนาอยู่แล้ว เช่น เป็นผู้ใช้สารเสพติด ผู้ป่วยจิตเวช ผู้ติดเชื้อเอชไอวี/เอดส์ การละเลยในการดูแลตนเอง และประชากรข้ามชาติ ที่มาจากพื้นที่ที่มีอุบัติการณ์ของไวรัสโคโรนาสูง ปัจจุบันผู้ต้องขังในเรือนจำในประเทศไทยมีอุบัติการณ์ไวรัสโคโรนาสูงกว่าประชากรทั่วไปประมาณ 8 เท่า<sup>(10)</sup> ทำให้ไวรัสโคโรนาเป็นความท้าทายในการค้นหา การวินิจฉัย และการบริหารจัดการต่อระบบสุขภาพในเรือนจำ หลักการสำคัญของการควบคุมไวรัสโคโรนาในเรือนจำ คือ การคัดกรองไวรัสโคโรนาโดยการค้นหาผู้ป่วยให้พบเร็วที่สุด และรักษาให้หายขาดเพื่อตัดวงจรการแพร่กระจายเชื้อ

องค์การอนามัยโลกแนะนำให้มีการเอกซเรย์ทรวงอก (chest X-ray, CXR) สำหรับการคัดกรองไวรัสโคโรนาในเรือนจำซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีความไวสูง (94%) และความจำเพาะ (89%)<sup>(11)</sup> จะช่วยให้ช่วยค้นหาและจัดลำดับความสำคัญของผู้ต้องขังที่เข้าได้กับไวรัสโคโรนา และการเข้าถึงการทดสอบทางอณูชีววิทยาอย่างรวดเร็ว และการวินิจฉัยที่ทันทั่วถึง การใช้ CXR ทำให้เกิดการตรวจคัดกรองอย่างเป็นระบบ เมื่อเปรียบเทียบกับ การตรวจคัดกรองอาการเพียงอย่างเดียว<sup>(12)</sup> หลายประเทศทั่วโลกมีการดำเนินการคัดกรองไวรัสโคโรนาในผู้ต้องขัง เนื่องจากการควบคุมไวรัสโคโรนาที่มีดีในเรือนจำ มีความสำคัญต่อสุขภาพของประชาชน รัฐบาลเอลซัลวาดอร์ได้พัฒนาระบบการค้นหาและวินิจฉัยผู้ป่วยไวรัสโคโรนาในระยะเริ่มต้น โดยวิธีการ CXR ในเรือนจำ<sup>(13)</sup> และในประเทศเนเธอร์แลนด์มีโครงการคัดกรองไวรัสโคโรนาโดยวิธีการ CXR ในเรือนจำโดยเริ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2537 หลังเกิดการระบาดของไวรัสโคโรนาในเรือนจำ และมีเจ้าหน้าที่เรือนจำที่ป่วยเป็นไวรัสโคโรนาปอดมีการใช้หน่วยถ่ายภาพรังสีเคลื่อนที่ (mobile X-ray unit, MXU) เพื่อคัดกรองผู้ต้องขังใหม่ ในช่วง 15 ปีที่ผ่านมาอุปกรณ์เหล่านี้ล้วนติดตั้งอุปกรณ์ดิจิทัล เรือนจำทุกแห่ง ภาพรังสีทรวงอกจะถูกอ่านภายใน 24 ชั่วโมงโดยรังสีแพทย์ ทำให้อัตราการเกิดไวรัสโคโรนาในเรือนจำลดลงถึง 4 เท่า<sup>(14)</sup> การศึกษาอุบัติการณ์การเกิดไวรัสโคโรนาในเรือนจำประเทศฮ่องกง และรีโอเดจาเนโร ประเทศบราซิล<sup>(15)</sup> แสดงให้

เห็นความแม่นยำของการเอกซเรย์ทรวงอก ซึ่งเกินเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอนามัยโลกสำหรับการตรวจคัดกรอง โดยพบความไว ร้อยละ 90 และความจำเพาะ ร้อยละ 70 ทำให้พบผู้ป่วยไวรัสโคโรนาจำนวนมาก โดยใช้การเอกซเรย์ทรวงอก ตามด้วยการตรวจเสมหะด้วยกล้องจุลทรรศน์และการเพาะเชื้อสำหรับผู้ที่มีผลเอกซเรย์ผิดปกติ และการรักษาตามความเหมาะสม ทำให้ไวรัสโคโรนาลดลงอย่างเห็นได้ชัด<sup>(16)</sup>

ประเทศไทยดำเนินงานควบคุมไวรัสโคโรนาในเรือนจำตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2541 นำร่องเรือนจำในเขตกรุงเทพมหานคร โดยเน้นการค้นหาและรักษาผู้ป่วยระยะแรกที่มีอาการ การแยกบริเวณผู้ป่วยไวรัสโคโรนาแพร่เชื้อ มีผู้กำกับการณ์ยา ปี พ.ศ. 2542 มีนโยบายการค้นหาไวรัสโคโรนาเชิงรุก โดยการชักประวัติ ใช้แบบคัดกรองอาการในผู้ต้องขังแรกจับและค้นหาประจำปี (mass active case finding) และในปี พ.ศ. 2560 ได้ดำเนินนโยบายยุติไวรัสโคโรนาในเรือนจำ โดยการเอกซเรย์ทรวงอกในผู้ต้องขังทุกรายทั่วประเทศ เพื่อเร่งรัดค้นหาผู้ป่วยไวรัสโคโรนาในเรือนจำ เป็นมาตรการสำคัญเพื่อตัดวงจรการแพร่เชื้อให้เร็วที่สุดและนำผู้ป่วยเข้าสู่ระบบการรักษา พบผู้ต้องขังป่วยไวรัสโคโรนา จำนวน 3,905 คน ที่เพิ่มขึ้นจากพ.ศ. 2559 กว่า 1,100 คน<sup>(17)</sup> ปัจจุบันมีการนำรถเอกซเรย์เข้าไปคัดกรองไวรัสโคโรนาทุกเดือน โดยครอบคลุมทุกเรือนจำ

ดังนั้นบทความวิชาการฉบับนี้จึงได้ทบทวนประเด็นที่น่าสนใจเกี่ยวกับการป้องกันและควบคุมไวรัสโคโรนาในเรือนจำ เพื่อศึกษาสถานการณ์ไวรัสโคโรนาในผู้ต้องขัง และรูปแบบของการดำเนินงานค้นหาไวรัสโคโรนาในเรือนจำ โดยรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันไวรัสโคโรนาในเรือนจำ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานการปฏิบัติงานในการดำเนินงานป้องกันและควบคุมไวรัสโคโรนาในเรือนจำ และข้อเสนอแนะในการบริหารจัดการเพื่อให้ผู้ต้องขังไวรัสโคโรนาได้รับการตรวจและวินิจฉัยอย่างทันทั่วถึง และลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนทั้งตัวผู้ต้องขัง เจ้าหน้าที่และชุมชนต่อไป

## สถานการณ์วัณโรคในเรือนจำ

จากสถานการณ์วัณโรคในเรือนจำ พบผู้ต้องขังมีอัตราอุบัติการณ์การเกิดวัณโรคประมาณ 2 ถึง 23 เท่าเมื่อเทียบกับประชากรทั่วไป<sup>(18)</sup> ในอเมริกาใต้<sup>(19)</sup> พบอัตราการเพิ่มขึ้นของผู้ป่วยวัณโรคในเรือนจำมากกว่าร้อยละ 250 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 การเพิ่มขึ้นส่วนใหญ่เป็นผลมาจากการเพิ่มของประชากรผู้ต้องขัง เช่นเดียวกับเรือนจำในประเทศบราซิล พบอัตราอุบัติการณ์การเกิดวัณโรค 3,900 ต่อ 100,000 ประชากร ซึ่งเป็น 100 เท่าของประชากรทั่วไป<sup>(20)</sup> จากรายงานข้อมูลวัณโรคประเทศไทย (NTIP) พบจำนวนผู้ป่วยวัณโรคในเรือนจำมีแนวโน้มลดลง ในปี พ.ศ. 2561 พบผู้ป่วยวัณโรคในเรือนจำประมาณ 1,200.44 ต่อประชากรแสนคน แต่ในปี พ.ศ. 2564 และ 2565 พบผู้ป่วยวัณโรคในเรือนจำลดลงเหลือเพียง 872.18 และ 821.27 ต่อประชากรแสนคน ตามลำดับ ซึ่งลดลงประมาณ 1.5 เท่า<sup>(20,21)</sup> แม้การควบคุมวัณโรคในเรือนจำจะมีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องแต่พบว่ามียอดความสำเร็จของผลการรักษาวัณโรคที่ผ่านมา แม้จะพบอัตราความสำเร็จของการรักษาที่ใกล้เคียงเป้าหมายการยุติวัณโรคที่ร้อยละ 90<sup>(22)</sup> ไม่สามารถบรรลุเป้าหมายของประเทศไทย พบว่าระหว่างปี พ.ศ. 2561-2564 มียอดความสำเร็จของการรักษาของผู้ป่วยวัณโรคในเรือนจำ อยู่ระหว่างร้อยละ 94.01, 94.17, 90.40 และ 89.71 ตามลำดับ ส่วนการเสียชีวิตของผู้ป่วยวัณโรคในเรือนจำ อยู่ระหว่างร้อยละ 2.57 - 5.74 ถึงแม้จะมีแนวโน้มลดลง แต่ยังคงเป็นสาเหตุสำคัญที่เป็นอุปสรรคต่อการบรรลุเป้าหมาย และยังคงพบอัตราการขาดยามากถึงร้อยละ 4.33 และอีกหนึ่งสาเหตุสำคัญ คือ อัตราการโอนออกผู้ต้องขังพ้นโทษก่อนรักษาครบกำหนดและไม่ไปรักษาต่อเนื่อง อีกทั้งผู้ต้องขังที่ได้รับการปล่อยตัวหรือพ้นโทษมีความเสี่ยงสูงที่จะป่วยเป็นวัณโรคหลังออกจากเรือนจำ สอดคล้องกับการศึกษาทางระบาดวิทยาในหลายประเทศ พบว่า สายพันธุ์ *Mycobacterium tuberculosis* ที่แพร่ระบาดในเรือนจำเป็นสายพันธุ์เดียวกับที่พบในกลุ่มประชากรทั่วไป<sup>(22)</sup> เป็นหลักฐานที่แน่ชัดว่าเป็นการแพร่กระจายเชื้อจากเรือนจำไปสู่ชุมชน ทำให้

มีความจำเป็นต้องมีการคัดกรอง ส่งต่อและติดตามอย่างต่อเนื่องหลังพ้นโทษ

## รูปแบบการควบคุมและป้องกันวัณโรคในเรือนจำ

การป้องกันและควบคุมวัณโรคในเรือนจำมีความสำคัญ โดยมุ่งเน้นให้ผู้ต้องขังและเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในเรือนจำปลอดภัยและป้องกันการแพร่กระจายเชื้อวัณโรค ซึ่งจะส่งผลต่อการลดอัตราการป่วยวัณโรคและลดอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยวัณโรคในเรือนจำ โดยเป้าหมายสำคัญในการควบคุมวัณโรค คือ (1) การค้นหาผู้ป่วยวัณโรคโดยเร็ว เพื่อให้การรักษาที่ทันเวลาและลดการเสียชีวิต (2) เพิ่มอัตราความสำเร็จของการรักษาวัณโรค ลดอัตราอุบัติการณ์วัณโรคในเรือนจำ และ (3) การควบคุมการติดเชื้อ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อและพัฒนาไปเป็นผู้ป่วยวัณโรค

รูปแบบการควบคุมและป้องกันวัณโรคในเรือนจำของประเทศไทย โดยกองวัณโรค กรมควบคุมโรค ประกอบด้วย การค้นหาโดยการคัดกรอง (screening pathway) และการตรวจแบบตั้งรับ (patient-initiated pathway)<sup>(23)</sup>

1. การค้นหาโดยการคัดกรอง (screening pathway) เป็นวิธีการคัดกรองผู้ต้องขังแรกเริ่มเข้ามาในเรือนจำภายใน 1 เดือน และปีละ 1 ครั้งในผู้ต้องขังรายเก่า โดยใช้วิธีการแบบผสมผสาน ได้แก่ แบบคัดกรองอาการสงสัยวัณโรคในเรือนจำ การเอกซเรย์ทรวงอก การค้นหาผู้ป่วยวัณโรคโดย อสรจ. ซึ่งเป็นการค้นหาผู้ป่วยแบบเข้มข้น

แบบคัดกรองอาการสงสัยวัณโรคในเรือนจำ (verbal screening) เป็นเครื่องมือการคัดกรองผู้มีอาการสงสัยวัณโรค โดยประเมินจากอาการที่สำคัญของวัณโรคปอดและให้คะแนน โดยพยาบาลเรือนจำ มีน้ำหนักคะแนน 0, 1, 2 และ 3 คะแนน ซึ่งประกอบด้วย ไอเรื้อรังติดต่อกันนาน 2 สัปดาห์ขึ้นไป (3 คะแนน) ไอเป็นเลือดใน 1 เดือนที่ผ่านมา (3 คะแนน) ไอน้อยกว่า 2 สัปดาห์ (2 คะแนน) อาการอื่นที่อาจพบได้ คือน้ำหนักลดไม่ทราบสาเหตุใน 1 เดือนที่ผ่านมา (1 คะแนน) มีไข้ทุกวันนาน 1 สัปดาห์ใน 1 เดือนที่ผ่านมา

และเหงื่อออกมากผิดปกติตอนกลางคืน ภายใน 1 เดือนที่ผ่านมา (1 คะแนน) ตามลำดับ และการประเมินต่อมน้ำเหลืองที่คอมีขนาดโตเกิน 2 ซม. (3 คะแนน) อาจประเมินจากอาการอื่นร่วมด้วย เช่น เบื่ออาหาร อ่อนเพลีย เจ็บหน้าอก หายใจขัด ในกรณีผู้ป่วยที่ติดเชื้อเอชไอวี อาการไอไม่จำเป็นต้องนานถึง 2 สัปดาห์และเป็นไปได้ในทุกระยะของระดับภูมิคุ้มกัน (CD4) ซึ่งอาจสงสัยว่าผู้ป่วยกำลังป่วยเป็นวัณโรค หากมีคะแนนรวมตั้งแต่ 3 คะแนนขึ้นไปแนะนำให้ส่งตรวจวินิจฉัยโรคต่อไป<sup>(23)</sup>

ผู้ต้องขังในเรือนจำจะได้รับการคัดกรองอาการตั้งแต่วันแรกที่เข้ามาในเรือนจำ และระหว่างอยู่ในเรือนจำ โดยผู้ต้องขังแรกรับจะต้องได้รับการคัดกรองอาการทุกราย และผู้ต้องขังรายเก่าจะต้องได้รับการคัดกรองอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง จากการศึกษาการคัดกรองวัณโรคโดยใช้ภาพถ่ายรังสีขององค์การอนามัยโลก และผลลัพธ์การดูแลผู้ป่วยวัณโรคในเรือนจำของประเทศไทย พบว่าจากการคัดกรองผู้ต้องขัง 2,382 คน มีอาการสงสัยวัณโรคโดยมีคะแนนมากกว่า 3 คะแนน เพียงร้อยละ 22.2<sup>(12)</sup> และการศึกษาความไวของแบบคัดกรองวัณโรคสำหรับผู้ต้องขังในเรือนจำจังหวัดอุดรธานี<sup>(24)</sup> พบว่าแบบคัดกรองวัณโรคมีความไว ร้อยละ 36.58 เมื่อจำแนกรายชื่อ พบว่า อาการไอเรื้อรังเกิน 2 สัปดาห์ ไอมีเลือดปน มีไข้ตอนบ่ายๆ ตั้งแต่ 2 สัปดาห์ขึ้นไป และน้ำหนักลด 3 - 5 กก./เดือน มีความไวต่อการคัดกรองวัณโรคปอด ร้อยละ 14.6, 34.88, 9.76 และ 2.44 ตามลำดับ ส่วนอาการมีเหงื่อออกตอนกลางคืนไม่มีความไวในการคัดกรองวัณโรคปอด การใช้แบบคัดกรองอาการสงสัยวัณโรค ซึ่งใช้เกณฑ์เข้าได้กับวัณโรคตามแบบคัดกรองอาการเพียงอย่างเดียว อาจทำให้ผู้ต้องขังที่ป่วยเป็นวัณโรคแต่ไม่มีอาการไอที่ชัดเจนไม่ถูกวินิจฉัย และผู้ต้องขังบางส่วน ตอบไม่ตรงกับอาการจริงเพื่อให้ได้รับการรับบริการ เพราะในเรือนจำมีข้อจำกัดในการเข้าถึงบริการทางด้านสาธารณสุข ทำให้พบผู้มีอาการสงสัยเข้าได้กับวัณโรค มีสัดส่วนสูงกว่าสัดส่วนที่ควรจะเป็น ส่งผลกระทบต่อภาระการตรวจเสมหะของโรงพยาบาลแม่ข่าย ดังนั้นโรงพยาบาลเรือนจำหรือเจ้าหน้าที่ในการคัดกรองอาการ

ต้องมีวิธีการและเทคนิคในการสอบถามที่ทำให้ผู้ป่วยบอกข้อมูลตามความเป็นจริง หรือ ถ้าให้อาสาสมัครสาธารณสุขเรือนจำเป็นผู้คัดกรองอาการ อาจต้องมีการฝึกอบรมให้เข้าใจและมีความตั้งใจในการซักถาม<sup>(25)</sup> ซึ่งแบบคัดกรองผู้ที่มีอาการสงสัยวัณโรค มีความไวต่อการวินิจฉัยวัณโรค ร้อยละ 24 แต่มีความจำเพาะร้อยละ 94<sup>(23)</sup> ดังนั้นการคัดกรองในผู้ที่มีอาการผิดปกติสงสัยวัณโรคก่อน และการสอบถามไม่มีคุณภาพ อาจทำให้ผู้ต้องขังบางรายที่มีอาการคล้ายกับวัณโรค และมีเชื้อวัณโรคในร่างกาย สามารถแพร่กระจายเชื้อวัณโรคให้กับผู้ต้องขังอื่นในเรือนจำ

การเอกซเรย์ทรวงอก เป็นวิธีการที่มีความไวสูงกว่าการคัดกรองอาการ ร้อยละ 94<sup>(11)</sup> สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการคัดกรอง ร่วมกับการวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการเพื่อยืนยันการตรวจพบวัณโรค จากการศึกษาย้อนหลังในเรือนจำประเทศไทย ผู้ต้องขังจะได้รับการคัดกรองอาการ และการเอกซเรย์ทรวงอก โดยรูดเอกซเรย์เคลื่อนที่และส่งต่อให้รังสีแพทย์อ่านผล เมื่อพบผลผิดปกติเข้าได้กับวัณโรค จะดำเนินการส่งเสมหะ 2 ตัวอย่าง สำหรับการตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์และการตรวจทางอนุชีววิทยา (Xpert) สำหรับการตรวจ MTB/RIF<sup>(12)</sup>

ปัจจุบันผู้ต้องขังที่ได้รับการคัดกรองวัณโรคด้วยการเอกซเรย์ทรวงอกทุกรายเมื่อเข้าสู่เรือนจำ ทำให้อุบัติการณ์การแพร่กระจายของวัณโรคในเรือนจำลดลงอย่างต่อเนื่องทุกปีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 ซึ่งพบว่าผู้ป่วยวัณโรคเริ่มมีแนวโน้มลดลงในปี พ.ศ. 2563<sup>(21)</sup> แสดงถึงการลดลงของแพร่กระจายเชื้อวัณโรคในเรือนจำ และในปี พ.ศ. 2563 การค้นหาวัณโรคด้วยการเอกซเรย์ CXR ยังคงดำเนินการอย่างต่อเนื่องเป็นระบบ โดยเริ่มตั้งแต่ผู้ต้องขังเข้ามาในเรือนจำและระหว่างอยู่ในเรือนจำบนพื้นฐานที่มีรูดเอกซเรย์เข้าเรือนจำทุกเดือนตามโครงการราชทัณฑ์ปันสุขทำความดีเพื่อชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซึ่งครอบคลุมทุกเรือนจำ ในปี พ.ศ. 2565 โดยผู้ต้องขังแรกรับต้องได้รับการเอกซเรย์ทรวงอกภายใน 1 เดือน และผู้ต้องขังรายเก่าต้องได้รับการ

เอกซเรย์ทรวงอก อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง<sup>(12)</sup> จากรายงานผลการดำเนินงานคัดกรองวัณโรคในเรือนจำ ปี พ.ศ. 2562 โดยกองวัณโรค กรมควบคุมโรค พบผู้ต้องขังที่มีผลผิดปกติเข้าได้กับวัณโรค ร้อยละ 5.58<sup>(17)</sup> โดย และการศึกษารูปแบบการคัดกรองวัณโรคของเขตสุขภาพที่ 11 เมื่อจำแนกผลการคัดกรองผู้ที่ไม่มีอาการสงสัยวัณโรคจำนวน 22,725 ราย พบมีผลเอกซเรย์ผิดปกติจำนวน 2,211 ราย ร้อยละ 9.7 ผู้ที่มีอาการสงสัยวัณโรค จำนวน 1,522 ราย มีผลเอกซเรย์ผิดปกติ เพียงร้อยละ 28.6 จากข้อมูลที่พบจะเห็นว่า ถ้ามีการคัดกรองโดยการคัดกรองด้วยวาจา ผู้ต้องขังที่มีอาการสงสัยวัณโรคก่อนการเอกซเรย์ อาจทำให้พลาดโอกาสในการนำผู้ป่วยที่มีร่องรอยสงสัยวัณโรคในปอด ไปรับ การตรวจวินิจฉัยด้วยการตรวจเสมหะที่มีความจำเพาะสูงกว่าในการวินิจฉัยวัณโรคต่อไป<sup>(25)</sup> การศึกษาในแอฟริกาใต้<sup>(27)</sup> เมื่อเปรียบเทียบการเอกซเรย์ทรวงอกระหว่าง 6 เดือนกับ 12 เดือน พบว่า CXR ช่วงระยะเวลา 6 เดือน ผู้ป่วยมีอาการไม่รุนแรง และมีอัตราการตายลดลงเมื่อเทียบกับช่วงระยะเวลา 12 เดือน

การเอกซเรย์ทรวงอก เป็นวิธีการสำคัญในการคัดกรองวัณโรค ในบริบทของเรือนจำที่มีจำนวนผู้ต้องขังและมีปริมาณภาพ CXR ที่มาก และอาจไม่มีบุคลากรหรือรังสีแพทย์ อีกทั้งการอ่านผล CXR ยังพบความแตกต่างระหว่างผู้อ่าน (interreader variability) และความแตกต่างของผลอ่านในผู้อ่านคนเดียวกันด้วย (intrareader variability)<sup>(28)</sup> ปัจจุบันจึงมีเทคโนโลยีในการอ่านผล CXR ด้วยระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence, AI) ซึ่งช่วยวิเคราะห์และอ่านผล CXR ออกมาเป็นค่าตัวเลขแสดงความน่าจะเป็นที่นึกถึงวัณโรคปอด จะช่วยลดข้อจำกัดในการอ่านผล CXR การศึกษาความแม่นยำของระบบ AI ที่ผ่านมาแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการวินิจฉัยวัณโรคได้เทียบเคียงหรือดีกว่าความแม่นยำของรังสีแพทย์<sup>(29,30)</sup> การศึกษาประสิทธิภาพของแบบคัดกรองอาการโดยใช้การวินิจฉัยของแพทย์เป็นเครื่องมืออ้างอิงพบเครื่องมือมี sensitivity ร้อยละ 50 - 93.1, specificity ร้อยละ 72.43-99.83<sup>(16)</sup>

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงค่า sensitivity ที่กว้างและมีการศึกษาหนึ่งแสดงให้เห็น sensitivity ไม่ถึงร้อยละ 60<sup>(19)</sup> เมื่อเปรียบเทียบกับระบบปัญญาประดิษฐ์ (machine learning) ที่มีคุณสมบัติที่ดีในการแปลผลภาพ CXR เพื่อคัดกรองวัณโรคปอดในกลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการเข้าได้กับวัณโรค พบ sensitivity 89.65% ส่วน specificity 74.83% แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ในการนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการแปลผลภาพ CXR ในงานคัดกรองวัณโรคปอด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทซึ่งขาดแคลนแพทย์หรือรังสีแพทย์ในการแปลผล CXR อย่างเช่นในระบบสุขภาพของเรือนจำ

การค้นหาผู้ป่วยวัณโรคโดยอาสาสมัครสาธารณสุขเรือนจำ (อสรจ.) ซึ่ง อสรจ. จะเป็นผู้ช่วยเหลืองานพยาบาลเรือนจำในการคัดกรองวัณโรคผ่านการพัฒนาศักยภาพ ทำหน้าที่ในการสังเกตอาการของผู้ต้องขังที่อยู่ในเรือนนอนอย่างใกล้ชิดโดยเฉพาะอย่างยิ่งอาการไอ<sup>(31)</sup> และจذبันทิกชื่อ อาการและอาการแสดง ระยะเวลาในสมุดบันทึกทุกวัน และรายงานให้กับพยาบาลเรือนจำทุกสัปดาห์ พยาบาลเรือนจำจะประเมินผู้ต้องขังที่มีอาการและอาการแสดงสงสัยวัณโรค และตรวจวินิจฉัยวัณโรค<sup>(32)</sup> การส่งเสริม อสรจ. ในการสังเกตอาการทางด้านสุขภาพของผู้ต้องขังในเรือนนอนจะสามารถนำผู้ต้องขังที่สงสัยมาตรวจเพื่อวินิจฉัยวัณโรคโดยการส่งเสมหะไปตรวจที่โรงพยาบาลแม่ข่าย หากพบว่าผลตรวจเสมหะพบเชื้อวัณโรค จะดำเนินการตามแนวทางการดำเนินงานวัณโรคในเรือนจำ หากไม่พบเชื้อวัณโรคสามารถ CXR พร้อมกับผู้ต้องขังแรกรับ ซึ่ง อสรจ. ได้รับการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในการสังเกตอาการผู้ต้องขังร่วมเรือนนอน จะช่วยทำให้พบผู้ป่วยวัณโรคตั้งแต่ระยะเริ่มแรกที่มีอาการ ทำให้มีการป้องกันแพร่กระจายให้กับผู้ต้องขังที่อยู่ใกล้เคียง โดย อสรจ. ที่ดำเนินงานควรได้รับการพัฒนาศักยภาพในการดำเนินการ ในการค้นหาผู้ต้องขังที่มีอาการสงสัยวัณโรค อย่างน้อยปีละ 1 หรือ 2 ครั้ง และมีการประเมินผลการดำเนินการอยู่เป็นระยะ เพื่อปรับปรุงรูปแบบและแนวทางที่สะดวกต่อการใช้ และเอื้อต่อการปฏิบัติการค้นหาผู้ป่วยวัณโรคในเรือนจำ<sup>(32)</sup>

2. การตรวจแบบตั้งรับ (patient-initiated pathway) เป็นการค้นหาวัณโรคในผู้มีอาการสงสัยที่เข้ามารับบริการที่สถานพยาบาล พยาบาลเรือนจำจะประเมิน คัดกรองอาการและตรวจร่างกาย การตรวจแบบตั้งรับ ผู้ให้บริการจำเป็นต้องมีความรู้และตระหนักถึงวัณโรค รู้อาการและอาการสงสัยของวัณโรค และนึกถึงวัณโรคอยู่เสมอในขณะปฏิบัติงาน มีแนวทางการคัดกรองของวัณโรคที่เป็นระบบ เมื่อผู้ป่วยมารับบริการที่สถานบริการ มีระบบการส่งต่อและส่งตรวจวินิจฉัยวัณโรครวมทั้งมีการติดตามผล เมื่อผู้ต้องขังที่มีอาการเจ็บป่วยจะแจ้งต่ออาสาสมัครสาธารณสุขเรือนจำหรือเจ้าหน้าที่ราชทัณฑ์ เพื่อเข้ารับการรักษายาพยาบาลเบื้องต้นที่สถานพยาบาลในเรือนจำ เมื่อพยาบาลเรือนจำซักประวัติ และตรวจร่างกายและพบผู้ต้องขังที่มีอาการเข้าได้กับวัณโรค พยาบาลเรือนจำจะเก็บเสมหะส่งตรวจวินิจฉัยวัณโรคต่อไป<sup>(32)</sup> เงื่อนไขที่สำคัญเกี่ยวกับการดำเนินงาน การค้นหาวัณโรคในการตรวจแบบตั้งรับจะประสบความสำเร็จ คือ ความเท่าเทียมในการเข้าถึงบริการสุขภาพขั้นพื้นฐาน หากไม่เกิดความเหลื่อมล้ำส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการตรวจพบผู้ป่วย รวมถึงการวินิจฉัย การรักษา และแพร่กระจายเชื้อวัณโรคในแดนคุมขัง<sup>(33)</sup>

### ความก้าวหน้าของการวินิจฉัยวัณโรคในเรือนจำ

การค้นหาผู้ป่วยวัณโรคจะเริ่มต้นด้วยการตรวจคัดกรองทางคลินิกที่เหมาะสม เพื่อระบุผู้ที่น่าจะเป็นวัณโรค (presumptive TB cases) ตามด้วยการตรวจทางห้องปฏิบัติการ การวินิจฉัยวัณโรคทางห้องปฏิบัติการเป็นการตรวจหาเชื้อวัณโรค หรือส่วนประกอบของเชื้อวัณโรค การตรวจทางห้องปฏิบัติการเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการควบคุมวัณโรค และการวินิจฉัยวัณโรค เช่น การเอกซเรย์ทรวงอก (chest X-ray) การตรวจเสมหะเพื่อหาเชื้อวัณโรค (acid-fast bacillus, AFB) การเพาะเชื้อวัณโรคจากเสมหะ (culture) และการทดสอบความไวต่อยา (drug-susceptibility testing, DST)<sup>(22)</sup> การทดสอบเหล่านี้มีข้อจำกัดในการทดสอบภาพถ่ายรังสีทรวงอกเพียงอย่างเดียวไม่มีความแม่นยำ

มากพอที่จะใช้ในการวินิจฉัยวัณโรคได้ การตรวจหาเชื้อวัณโรคจากเสมหะด้วยกล้องจุลทรรศน์ยังมีความไวต่ำจากการพบเชื้อแบคทีเรียในเสมหะ การเพาะเชื้อวัณโรคจากเสมหะมีความไวและความจำเพาะสูง แต่ใช้เวลานานในการเพาะเลี้ยงเชื้อ การรายงานผล และการทดสอบความไวต่อยาใช้เวลานาน<sup>(34)</sup> ปัจจุบันการวินิจฉัยวัณโรคมีความก้าวหน้าทางวิทยาการและเทคโนโลยีทางการแพทย์ที่มีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้ป่วย วัณโรคได้รับการวินิจฉัยที่รวดเร็ว และได้รับการรักษาที่ทันทั่วถึง มีการคิดค้นพัฒนาวิทยาการด้านเทคโนโลยีชีวการแพทย์ใหม่ๆ เพื่อให้ใช้ประโยชน์ในการวินิจฉัยวัณโรคออกมาอย่างต่อเนื่อง เช่น

(1) การทดสอบทางอณูชีววิทยา (molecular biology testing) Real-time polymerase chain reaction (RT-PCR) เช่น การตรวจ Xpert MTB/RIF assay สามารถวินิจฉัยวัณโรคที่ดื้อต่อยา rifampicin ถึงร้อยละ 95, Xpert MTB/RIF (ultra) assay สามารถใช้ตรวจกับ cartridge-based ชนิด Xpert MTB/XDR (INH, FQs, Am, Km, Cm, Eto) ซึ่งพบว่าทั้งสองวิธีนี้มีความไวร้อยละ 92 และความจำเพาะร้อยละ 99

(2) การทดสอบแอนติเจนของเชื้อวัณโรค (TB antigen testing) เช่น TB LAM Ag test เป็นการทดสอบทาง immunochromatography สำหรับการตรวจหาแอนติเจน lipoarabinomannan (LAM) ของเชื้อ Mycobacteria ในปัสสาวะของผู้ป่วย แต่ข้อจำกัดคือ TB LAM Ag test ที่ตรวจหา LAM Ag ที่ให้ผลบวกไม่สามารถแยกเชื้อ MTBC จากเชื้อกลุ่ม mycobacteria ได้แนะนำให้มีการตรวจติดตามและยืนยันทาง molecular biology หรือเพาะเชื้อร่วมด้วย ซึ่งวิธีนี้นิยมใช้ในการคัดกรองเบื้องต้นในผู้ป่วย HIV ที่มีผล CD4 เท่ากับหรือน้อยกว่า 100 cells/mm<sup>3</sup> มีอาการป่วยรุนแรง และการตรวจหาแอนติเจนชนิด MPT64 หรือ MPB64 จำเพาะต่อเชื้อกลุ่ม Mycobacterium tuberculosis complex (MTBC) จะสามารถแยกเชื้อ MTBC ออกจากเชื้อ NTM ได้

(3) การทดสอบการตอบสนองของร่างกายต่อการติดเชื้อวัณโรค (immune reactivity testing)

เป็นการตอบสนองด้านภูมิคุ้มกันของร่างกายต่อเชื้อวัณโรค โดยการวัดปฏิกิริยาของร่างกายเมื่อได้รับสารกระตุ้น หรือสารที่หลั่งออกมาจากเซลล์ โดยการทดสอบมีอยู่ 2 วิธี คือ การทดสอบทางผิวหนัง (tuberculin skin test, TST) และตรวจวัดระดับสาร interferon-gamma ที่หลั่งออกมาเพิ่มขึ้นเมื่อเซลล์เม็ดเลือดขาวได้รับการกระตุ้นจากเชื้อวัณโรค (interferon-gamma release assay, IGRA) แต่อย่างไรก็ตาม การทดสอบด้วยวิธีนี้ไม่สามารถให้การวินิจฉัยแยกแยะระหว่างการติดเชื้อในร่างกายนัยแฝง (latent TB infection) กับวัณโรคระยะลุกลาม (active TB) ได้

ผู้ต้องขังเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงต่อการป่วยเป็นวัณโรค การตรวจวินิจฉัยวัณโรคในเรือนจำจึงใช้เทคโนโลยีที่มีความทันสมัยและรวดเร็ว มีประสิทธิภาพเพื่อค้นหาผู้ป่วยวัณโรคและวัณโรคดื้อยา ด้วยวิธี molecular assay และสามารถนำผู้ป่วยเข้าสู่ระบบการรักษาได้แต่เนิ่น ๆ โดยหลังจากที่ผู้ต้องขังได้รับการคัดกรองด้วยการเอกซเรย์ทรวงอก หากพบผลผิดปกติ จะดำเนินการตรวจหาเชื้อวัณโรคโดยวิธีอณูชีววิทยา นิยมตรวจด้วยวิธี Xpert MTB/RIF assay กรณีที่พบเป็นผู้ป่วยวัณโรคดื้อยา (RR/MDR TB) จะดำเนินการตรวจวินิจฉัยวัณโรคดื้อยา second-line drugs เพื่อพิจารณาสูตรรักษาวัณโรคดื้อยาที่เหมาะสม<sup>(35)</sup> จากรายงานผลการดำเนินงานของการคัดกรองวัณโรคในเรือนจำ ปี 2562 พบผู้ป่วยวัณโรคจากการตรวจ Xpert MTB/RIF assay ประมาณ ร้อยละ 15.52<sup>(17)</sup> สอดคล้องกับการศึกษาของตารางที่ 3 การเปรียบเทียบจุดเด่นและข้อจำกัดการค้นหวัณโรค

กมลวรรณ อิ่มดวง<sup>(25)</sup> ที่พบว่า การส่งตรวจเสมหะหาเชื้อวัณโรค (Xpert MTB/RIF assay) พบเชื้อวัณโรค (MTB detected) จำนวน 187 ราย ร้อยละ 14.7 แต่จากจำนวนผู้ต้องขังที่พบเชื้อวัณโรค (MTB detected) เป็นผู้ที่ไม่มีอาการสงสัยวัณโรคมากถึงร้อยละ 73.3 เป็นผู้มีอาการสงสัยวัณโรค เพียงร้อยละ 26.7 จากผลการค้นหาด้วยการตรวจนี้จะทำให้สามารถพบผู้ป่วยวัณโรคได้มากกว่าการตรวจเสมหะ (AFB) 2.7 เท่า ทำให้ผู้ที่ยังไม่มีอาการสงสัยได้รับการวินิจฉัยได้รวดเร็ว เข้าสู่ระบบการรักษาทันเวลา ยังสามารถคัดกรองเชื้อวัณโรคที่ดื้อต่อยา rifampicin ด้วย ซึ่งสามารถลดการแพร่กระจายเชื้อวัณโรคและวัณโรคดื้อยาในเรือนจำได้มากขึ้น และลดอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยวัณโรคในเรือนจำ

องค์ประกอบหลักของการควบคุมและป้องกันวัณโรค คือ การค้นหาและการรักษา หากดำเนินการอย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพและเป็นระบบ องค์ประกอบเหล่านี้จะเหนี่ยวนำให้อัตราการเกิดของวัณโรคเพิ่มขึ้น หรือลดลงของความชุกและการเสียชีวิตของวัณโรค ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปแบบการดำเนินงาน ทั้งนี้แต่ละรูปแบบมีจุดเด่น และข้อจำกัดระหว่างการค้นหาโดยการคัดกรองและการตรวจแบบตั้งรับ ดังแสดงในตารางที่ 1 การเปรียบเทียบจุดเด่นและข้อจำกัดของการค้นหวัณโรค<sup>(36)</sup>

จากข้อมูลการเปรียบเทียบรูปแบบการควบคุมและป้องกันวัณโรคในเรือนจำจะพบว่า การตรวจแบบ

| Passive case-finding                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Active case-finding                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>จุดเด่น</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ดำเนินการได้รวดเร็ว ทันที และใช้เวลาน้อย</li> <li>- การค้นหวัณโรคที่อาจจะผิดพลาดจากรูปแบบการค้นหวิธีอื่นๆ เช่น การเข้าตรวจคัดกรอง การสอบสวนโรค การคัดกรองหรือสำรวจใหญ่</li> <li>- การค้นหวัณโรคกำลังพัฒนาพยาธิสภาพได้เมื่อผู้ต้องขังเข้ามาสู่แดนแรกรับ</li> <li>- ความสิ้นเปลืองงบประมาณที่น้อยกว่าและการดำเนินการง่ายกว่าโปรแกรมอื่นๆ</li> </ul> | <b>จุดเด่น</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เพิ่มการค้นพบผู้ต้องขังที่มีอาการสงสัยวัณโรคโดยเชื่อมโยงข้อมูลเข้าสู่ระบบได้ง่าย</li> <li>- ลดความล่าช้าในการเกิดการแพร่กระจายเชื้อในแต่ละเรือนนอนหรือแดนชุมชน</li> <li>- สามารถคัดแยกผู้ต้องขังที่ติดเชื้อออกเรือนนอนและดูแลให้ได้รับการรักษาตามมาตรฐาน</li> <li>- การค้นหาอย่างรวดเร็วขึ้นทำให้ผู้ต้องขังที่เป็นวัณโรคได้รับการวินิจฉัยในระยะเริ่มต้น</li> </ul> |

## ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบจุดเด่นและข้อจำกัดการค้นหาวินโรค(ต่อ)

| Passive case-finding                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Active case-finding                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ข้อจำกัด</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ต้องอาศัยความร่วมมือของผู้ต้องขังให้เข้ารับบริการทางสุขภาพ เพื่อประเมินภาวะสุขภาพด้วยตนเอง</li> <li>- ความล่าช้าในการพบผู้ต้องขังที่เป็นวินโรค ทำให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อในเรือนจำและเพิ่มจำนวนผู้ต้องขังที่สงสัยอาการวินโรคได้</li> <li>- อาจเกิดการดำเนินของพยาธิสภาพรุนแรง ยากต่อการรักษาได้</li> <li>- อาจเกิดความล่าช้าได้ในกรณีที่มีการจัดการหรือการควบคุมภายในของผู้ต้องขังเอง เช่น การกลั่นแกล้ง การทุจริต เป็นต้น ทำให้กลุ่มผู้ต้องขังบางกลุ่มไม่ยินยอมให้ผู้ต้องขังกลุ่มอื่นเข้ามาในระบบการรับบริการ</li> </ul> | <b>ข้อจำกัด</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เพิ่มภาระงานให้กับเจ้าหน้าที่ จำนวนเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงานไม่เพียงพอ</li> <li>- สร้างภาระให้กับกระบวนการยุติธรรมและระบบสาธารณสุข เพื่อต้องดูแลและสนับสนุนการค้นหาผู้ต้องขังที่มีอาการสงสัยวินโรค ทำให้สูญเสียงบประมาณ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานสูง ซึ่งอาจนำไปสู่ความไม่ยั่งยืนของรูปแบบดำเนินการเช่นนี้</li> <li>- เพิ่มภาระการบริการกับสถานบริการสุขภาพแม่ข่ายทั้งการดูแลและการตรวจทางห้องปฏิบัติการในการตอบสนองต่อการค้นหาวินโรคด้วยการตรวจ smear และการเพาะเชื้อ (culture)</li> <li>- หากการเอกซเรย์เพื่อการวินิจฉัยวินโรคอย่างเดียวยังอาจส่งผลให้เกิดการวินิจฉัยที่มากเกินไป</li> </ul> |

ตั้งรับ (passive case-finding) สามารถดำเนินการได้รวดเร็ว ใช้เวลาน้อย ประหยัดงบประมาณ ทำให้ผู้ป่วยวินโรคที่กำลังมีอาการได้รับการตรวจและวินิจฉัยอย่างรวดเร็ว แต่อาจทำให้เกิดความล่าช้า ทำให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อ มักพบเมื่อผู้ป่วยมีอาการรุนแรง และอาจเกิดความล่าช้าในการปฏิบัติของผู้ประเมินการศึกษาในประเทศอินเดีย<sup>(37)</sup> พบว่า มากกว่าร้อยละ 50 ผู้ป่วยวินโรคตั้งแต่เริ่มแสดงอาการจนได้รับการวินิจฉัย ได้รับการวินิจฉัยล่าช้าไม่น้อยกว่า 3 เดือน จากการตรวจแบบตั้งรับ และการศึกษาแบบภาคตัดขวางในประเทศเอธิโอเปีย<sup>(38)</sup> พบว่า ร้อยละ 54 ของผู้ที่ได้รับการตรวจคัดกรองล่าช้ากว่า 90 วัน เมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่ได้รับการคัดกรอง การศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า อาจเกิดความล่าช้าในการคัดกรองที่เกิดจากการรับรู้และการตีความอาการที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดความล่าช้าในการตรวจพบและอาการแสดงของผู้ป่วย และจากการวิเคราะห์ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มมีอาการจนถึงการวินิจฉัยโดยเฉลี่ยประมาณ 3.4 เดือนในการตรวจคัดกรอง<sup>(39)</sup> ส่วนการค้นหาโดยการคัดกรอง (active case-finding) สามารถเพิ่มการค้นพบผู้มีอาการสงสัยวินโรคเข้าสู่ระบบได้ง่าย ลดความล่าช้าในการรักษา และควบคุมการแพร่กระจายเชื้อได้รวดเร็ว แต่มีข้อจำกัดในด้านงบประมาณ บุคลากร และการเอกซเรย์เพื่อการวินิจฉัยวินโรคอย่าง

เดียวอาจส่งผลให้เกิดการวินิจฉัยที่มากเกินไป

การพิจารณารูปแบบการควบคุมและป้องกันวินโรคในเรือนจำที่เหมาะสมในการคัดกรองวินโรคในผู้ต้องขังเรือนจำ จำเป็นต้องคำนึงถึงบริบทและความพร้อมของทรัพยากร ทั้งงบประมาณ การบริหารจัดการ และกำลังคนที่มีในแต่ละพื้นที่ อาจพิจารณาเลือกแบบใดแบบหนึ่ง หรือผสมผสานระหว่างการค้นหาโดยการคัดกรองและการตรวจแบบตั้งรับ

#### การควบคุมการแพร่กระจายเชื้อวินโรคในเรือนจำ

การติดเชื้อวินโรคในเรือนจำ มีอัตราการเกิดระหว่าง 10 และ 100 เท่า ซึ่งสูงกว่าประชาชนทั่วไป รวมไปถึงการติดเชื้อเอชไอวี และวินโรคดื้อยาหลายขนาน<sup>(40)</sup> ซึ่งมีความจำเป็นที่ในการเฝ้าระวัง ป้องกันการแพร่กระจายเชื้อวินโรคในเรือนจำ มีโอกาสเกิดการแพร่กระจายเชื้อได้ง่ายและรวดเร็ว เนื่องจากเรือนจำโครงสร้างภายในเรือนจำ มีความแออัด มีการระบายอากาศไม่ดี การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อวินโรคในเรือนจำ อาศัยมาตรการหลัก 3 มาตรการ ประกอบด้วย มาตรการด้านการบริหารจัดการ มาตรการการควบคุมสิ่งแวดล้อม และมาตรการการป้องกันส่วนบุคคล<sup>(22)</sup> ดังนี้

(1) มาตรการด้านการบริหารจัดการ (administration measures)

มาตรการด้านการบริหารจัดการ และการให้บริการผู้ป่วย มีความสำคัญที่สุดในการป้องกันการแพร่เชื้อไวรัสในเรือนจำ เพื่อลดการแพร่กระจายเชื้อไวรัสในเรือนจำและสถานกักกัน ซึ่งรวมไปถึง การค้นหา คัดกรองอาการ การแยกต้องขังป่วยในห้องแยก โดยเริ่มตั้งแต่การบูรณาการแผนงานป้องกันละควบคุมโรค ผ่านกลไกทางการบริหาร การรายงานสถานการณ์โรค และการประเมินผลการดำเนินงาน การให้ความรู้และข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับโรค ให้กับผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ราชทัณฑ์ และผู้ต้องขัง และสิ่งสำคัญคือ การจัดบริการสุขภาพสำหรับผู้ต้องขัง ต้องแยกผู้ต้องขังป่วยออกจากผู้ต้องขังอื่น ให้ผู้ป่วยสวมหน้ากากอนามัยเพื่อลดการแพร่กระจายเชื้อ นำไปสู่การวินิจฉัยอย่างทันท่วงที รักษาโดยเร็ว และจัดสรรในห้องแยกโรค (ในกรณีที่เรือนจำมีห้องแยกโรค) และมีระบบบริหารจัดการ การกำกับ การรับ ประทานยาที่ดีเพื่อป้องกันการกินยา ไม่สม่ำเสมอ โรงพยาบาลหรือเจ้าหน้าที่ราชทัณฑ์ควรกำกับผู้ป่วยในการรับประทานยาทุกวัน<sup>(41)</sup>

(2) มาตรการด้านการควบคุมสิ่งแวดล้อม (environment control) สภาพแวดล้อมภายในเรือนจำมีความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายเชื้อไวรัสโรคสูง เนื่องจากข้อจำกัดด้านโครงสร้าง จำนวนผู้ต้องขังที่มากเกินไป ความจุของเรือนนอน ทำให้มีการระบายอากาศไม่ดี มาตรการด้านการควบคุมสิ่งแวดล้อม ที่สำคัญจะอาศัยหลักการควบคุมคุณภาพอากาศ (air quality control)<sup>(41)</sup> ประกอบด้วย การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ คือ การเคลื่อนไหลของอากาศภายในอาคาร จากพื้นที่หนึ่งไปสู่อีกพื้นที่หนึ่ง และการทดแทนอากาศภายในอาคารด้วยอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกอาคาร การระบายอากาศตามธรรมชาติ อาศัยการเปิดประตูและหน้าต่าง เพื่อรับอากาศจากภายนอกอาคาร ดังนั้น ผู้รับผิดชอบอาคารจะต้องเพิ่มอัตราการระบายอากาศให้ได้มากขึ้น และการใช้พัดลมช่วยการระบายอากาศ เมื่ออากาศจากภายนอกห้องถ่ายเทเข้ามาภายในห้อง จะช่วยเจือจางความเข้มข้นของละอองต่างๆ รวมทั้งเชื้อไวรัสที่ลอยอยู่ในห้อง

(3) มาตรการป้องกันส่วนบุคคล (personal

protection) ในกรณีที่สงสัยว่าผู้ต้องขังในเรือนจำอาจป่วยเป็นวัณโรค หรือป่วยเป็นวัณโรค และได้รับการแยกจากผู้อื่นแล้ว ควรดำเนินการมาตรการในการป้องกันอื่นๆ เช่นเดียวกับการดำเนินการในสถานพยาบาล<sup>(42)</sup> เช่น การสวมหน้ากากอนามัย การใช้ผ้าเช็ดหน้าหรือกระดาษทิชชูปิดปาก จมูก เวลาไอหรือจาม จัดสถานที่หากเสมหะให้ไกล แดดส่องถึง และมีอ่างล้างมือ ให้ผู้ป่วยวัณโรคหากเสมหะทิ้งในกระป๋องที่มีสารละลายฆ่าเชื้อ เช่น น้ำผสมผงซักฟอก หรือน้ำยาฆ่าเชื้อ และทำลายเสมหะทิ้งในโถส้วมทุกวัน หรือทิ้งในถุงขยะสำหรับขยะติดเชื้อ (ถุงสีแดง) ไม่ให้ผู้ป่วยหากเสมหะทิ้งในห้องน้ำ<sup>(42)</sup>

ในเรือนจำมีการจัดการเพื่อสนับสนุนการป้องกันและควบคุมโรค จะใช้หลักการเดียวกับมาตรการที่ใช้กับสถานพยาบาล แต่อาจมีรายละเอียดบางอย่างที่จำเพาะต่อบริบท และมีความแตกต่างกันบ้างโดย อาศัยมาตรการหลัก 3 มาตรการ ประกอบด้วย มาตรการด้านการบริหารจัดการ ซึ่งผู้บริหาร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมอย่างยิ่งในการพัฒนางานควบคุมวัณโรคในเรือนจำ เพื่อสนับสนุนเชิงนโยบายสู่การปฏิบัติ มาตรการการควบคุมสิ่งแวดล้อม ถือเป็นกลไกที่จะช่วยในการลดการแพร่กระจายเชื้อไวรัสโรค รวมไปถึงห้องแยกโรค และมาตรการการป้องกันส่วนบุคคล เป็นมาตรการที่สำคัญที่สุดที่จะช่วยให้ผู้ป่วยสามารถดูแลตนเอง และมีส่วนร่วมในการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อไวรัสโรคสู่ผู้อื่น

## สรุป

เป้าหมายของการป้องกันและควบคุมวัณโรคในเรือนจำ คือ การคัดกรองวัณโรคในระยะเริ่มแรก ที่ผู้ต้องขังเข้ามาภายในเรือนจำ อันจะเป็นการเร่งรัดการคัดกรองเพื่อค้นหาวัณโรคให้รวดเร็ว สามารถตรวจพบผู้ต้องขังที่ป่วยวัณโรค การควบคุมและป้องกันวัณโรคในเรือนจำของประเทศไทย ได้แก่ 1) การค้นหาโดยการคัดกรอง (screening pathway) ประกอบด้วย การคัดกรองอาการ เป็นวิธีการที่ดำเนินการได้ง่าย รวดเร็ว การเอกซเรย์ทรวงอกเป็นวิธีการที่มีความไวสูงมากกว่า การตรวจคัดกรองอาการเพียงอย่างเดียว และการส่งเสริม

การมีส่วนร่วมของอาสาสมัครสาธารณสุขเรือนจำ อาจทำให้พบจำนวนผู้ต้องขังป่วยวัณโรคในระยะแสดงอาการ และ 2) การตรวจแบบตั้งรับ (patient-initiated pathway) จะทำให้สามารถพบผู้ที่มีอาการป่วยที่ไม่สามารถพบจากการค้นหาโดยการคัดกรอง การค้นหาโดยการคัดกรอง และการตรวจแบบตั้งรับควรดำเนินการพร้อมกันและเป็นระบบ การรวมกันของสองวิธีนี้จะเพิ่มจำนวนการค้นพบผู้ป่วยวัณโรคในเรือนจำ ทั้งนี้ จำเป็นต้องคำนึงถึง ความถี่ของการค้นหาผู้ป่วย ความชุกของวัณโรค ความพร้อมของบุคลากรและทรัพยากร โดยใช้รูปแบบการคัดกรองที่เหมาะสมและนำเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ เข้ามาช่วยการคัดกรองผู้ป่วยวัณโรคที่ยังไม่มีอาการ นำผู้ป่วยเข้าสู่กระบวนการตรวจวินิจฉัยที่ทันสมัยและมีความไวสูง และได้รับการวินิจฉัยโดยใช้เทคโนโลยีชีวการแพทย์ใหม่ๆ เช่น การตรวจทางอณูชีววิทยา (molecular testing) ทำให้เกิดความถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็ว ทำให้ผู้ป่วยวัณโรคได้รับการรักษาที่ทันเวลาและรักษาให้หาย และอาศัยการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อวัณโรคในเรือนจำโดยใช้มาตรการหลัก 3 มาตรการ ควบคุมไปกับการจัดการห้องแยกโรคที่มีประสิทธิภาพ อันเป็นการตัดวงจรการแพร่กระจายเชื้อวัณโรคในเรือนจำ ซึ่งเป็นหลักสำคัญของการควบคุมวัณโรค การนำหลักสำคัญนี้มาดำเนินการอย่างเป็นระบบ และมีประสิทธิภาพจะช่วยลดความรุนแรงของโรค และช่วยลดอัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยวัณโรค ทั้งยังเพิ่มอัตราความครอบคลุมของการค้นหาและรักษาวัณโรคในระดับประเทศอีกทางหนึ่งด้วย

#### ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

จากการศึกษาบทความทางวิชาการ การดำเนินงานด้านการป้องกันและควบคุมวัณโรคในเรือนจำ ในครั้งนี้ สามารถสรุปข้อเสนอแนะเพื่อการปรับระบบการจัดการที่นำไปใช้ในการดำเนินงานในโอกาสต่อไปให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ดังนี้

1. กระทรวงสาธารณสุข และกระทรวงยุติธรรม อาจสนับสนุนงบประมาณในการจัดหาเครื่อง X-ray แบบ

เคลื่อนที่ได้ (mobile) และใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) เข้ามาช่วยในการคัดกรอง โดยอาจพิจารณาสำหรับเรือนจำขนาดใหญ่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการคัดกรอง และเกิดความคุ้มค่า และควรมีศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการวิเคราะห์ต้นทุนและความคุ้มค่าคุ้มค่า ช่วงเวลา และความถี่ของการคัดกรองวัณโรคในเรือนจำ

2. สนับสนุนชุดตรวจ Xpert MTB/RIF assay สำหรับการทดสอบทางอณูชีววิทยา (molecular biology testing) ให้กับหน่วยงาน หรือโรงพยาบาลแม่ข่ายของเรือนจำ เพื่อให้สามารถวินิจฉัยวัณโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และแม่นยำ

3. กระบวนการบริหารจัดการในการป้องกันและควบคุมวัณโรคในเรือนจำ ควรมีการจัดทำแผนบูรณาการการคัดกรองในระดับพื้นที่ เพื่อให้เกิดการดำเนินงานที่เป็นระบบ และสามารถเลือกรูปแบบการคัดกรองที่เหมาะสมสำหรับการควบคุมโรคที่จำเพาะต่อพื้นที่ และครอบคลุมผู้ต้องขังทุกราย และมีกระบวนการสรุปผลและถอดบทเรียนหลังดำเนินการ

4. ควรมีการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบรูปแบบและประสิทธิผลของการคัดกรอง ระหว่างการค้นหาโดยการคัดกรองและการค้นหาแบบตั้งรับ หรือการเปรียบเทียบผลการคัดกรองด้วยแบบสอบถามกับการคัดกรองโดยการเอกซเรย์ทรวงอก และการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการป่วยเป็นวัณโรคของผู้ต้องขังในเรือนจำ หรือลักษณะการแพร่กระจายเชื้อวัณโรคในเรือนจำ หรือดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อปรับปรุง การตรวจหาผู้ป่วยวัณโรคและนำกลยุทธ์การตรวจหาผู้ป่วยวัณโรคที่มีประสิทธิภาพสูงสุดมาใช้

5. ควรมีการสนับสนุนการดำเนินงานและพัฒนาศักยภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขเรือนจำอย่างต่อเนื่อง ในการคัดกรองวัณโรคในเรือนจำและศึกษาวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการค้นหาผู้ป่วยวัณโรคของอาสาสมัครสาธารณสุขเรือนจำ

6. จัดสรรห้องแยกโรคให้เพียงพอต่อการแยกผู้ต้องขังที่มีความเสี่ยง และผู้ต้องขังที่ป่วยวัณโรคให้เพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อวัณโรคในเรือนจำ

## เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Global tuberculosis report 2019. Geneva: World Health Organization; 2019.
2. World Health Organization. WHO global lists of high burden countries for TB, multidrug/rifampicin-resistant TB (MDR/RR-TB) and TB/HIV, 2021–2025. Geneva: World Health Organization; 2021.
3. Uplekar M, Weil D, Lonnroth K, Jaramillo E, Lienhardt C, Dias HM, et al. WHO's new end TB strategy. *Lancet*. 2015;385(9979):1799–1801.
4. Aerts A, Hauer B, Wanlin M, Veen J. Tuberculosis and tuberculosis control in European prisons. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2006;10(11):1215–23.
5. Stewart RJ, Raz KM, Burns SP, Kammerer JS, Haddad MB, Silk BJ, et al. Tuberculosis outbreaks in state prisons, United States, 2011–2019. *Am J Public Health*. 2022;112(8):1170–79.
6. Dara M, Acosta CD. Tuberculosis prevention and control in prisons: do we know enough? *Int J Tuberc Lung Dis*. 2014;18(7):758–9.
7. Sequera VG, Aguirre S, Estigarribia G, Cellamare M, Croda J, Andrews JR, et al. Increased incarceration rates drive growing tuberculosis burden in prisons and jeopardize overall tuberculosis control in Paraguay. *Sci Rep*. 2020;10(1):21247.
8. Moazen B, Assari S, Neuhaan F, Stöver H. The guidelines on infection control in prisons need revising. *Lancet*. 2019;394(10195):301–2.
9. Enggist S, Møller L, Udesen C. Prisons and health [Internet]. Denmark: WHO Regional Office for Europe; 2009 [cited 28 February 2023]. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/128603/9789289050593-eng.pdf?sequence=3%20%20Image?%20Yes>
10. Vorashang J, Saksaen P, Kamolwat P. Factors associated with causes of death in patient with tuberculosis in prisons. *Thai journal of tuberculosis chest diseases and critical care* [Internet]. 2022 [cited 2023 Feb 26];41(1):8–17. Available from: [https://thaichest.files.wordpress.com/2022/04/art\\_41\\_1.pdf?fbclid=IwAR0kvKMOaVZwajBkx3SPv-P0MBJiaX-ir-VmVxdSJQkMgYtFga3OZMtDU8g\\_aem\\_AX7210NyQ7G0QTnFEVhL2PK9mlJvG-G3itn2LZS\\_-jKpBifubClrt-4-si04hEk2r094](https://thaichest.files.wordpress.com/2022/04/art_41_1.pdf?fbclid=IwAR0kvKMOaVZwajBkx3SPv-P0MBJiaX-ir-VmVxdSJQkMgYtFga3OZMtDU8g_aem_AX7210NyQ7G0QTnFEVhL2PK9mlJvG-G3itn2LZS_-jKpBifubClrt-4-si04hEk2r094) (in Thai)
11. World Health Organization. WHO consolidated guidelines on tuberculosis. Module 2: screening-systematic screening for tuberculosis disease. Geneva: World Health Organization; 2021.
12. Jittimanee S, Namonta A, Charuenporn C. Systematic TB screening using WHO radiograph categorisation and care outcomes. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2022;26(5):419–25.
13. Ayala G, Garay J, Aragon M, Decroo T, Zachariah R. Trends in tuberculosis notification and treatment outcomes in prisons: a country-wide assessment in El Salvador from 2009–2014. *Rev Panam Salud Publica*. 2016; 39(1): 38–43.
14. Vries G, Commandeur S, Erkens C, Haddad W, Jansen N, Kouw P, et al. Towards selective tuberculosis screening of people in prison in a low-incidence country. *Eur Respir J*. 2020;55

- (4):1902209.
15. Leung CC, Chan CK, Tam CM, Yew WW, Kam KM, Au KF, et al. Chest radiograph screening for tuberculosis in a Hong Kong prison. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2005;9(6):627-32.
  16. Sanchez A, Massari V, Gerhardt G, Espinola AB, Siriwardana M, Camacho LAB, et al. X ray screening at entry and systematic screening for the control of tuberculosis in a highly endemic prison. *BMC Public Health.* 2013;13:983.
  17. Kamolwat P. Heads of government committee, Department of Disease Control, No. 10/2019 [Internet]. Nonthaburi: Department of Disease Control; 2019 [cited 2023 July 18]. Available from: [https://convoke.ddc.moph.go.th/Docx\\_upload/รายงานผลการดำเนินงาน\\_กองวัณโรค.pdf](https://convoke.ddc.moph.go.th/Docx_upload/รายงานผลการดำเนินงาน_กองวัณโรค.pdf) (in Thai)
  18. Placeres AF, de Almeida Soares D, Delpino FM, Moura HSD, Scholze AR, Santos MAD, et al. Epidemiology of TB in prisoners: a metanalysis of the prevalence of active and latent TB. *BMC Infectious Diseases.* 2023;23(1):20.
  19. Walter KS, Martinez L, Arakaki-Sanchez D, Sequera VG, Sanabria GE, Cohen T, et al. The escalating tuberculosis crisis in central and South American prisons. *Lancet.* 2021;397(10284):1591-6.
  20. Altice FL, Azbel L, Stone J, Brooks-Pollock E, Smirnov P, Dvoriak S, et al. The perfect storm: incarceration and the high-risk environment per- perpetuating transmission of HIV, hepatitis C virus, and tuberculosis in Eastern Europe and Central Asia. *Lancet.* 2016;388(10050):1228-48.
  21. Digital Government Development Agency. The Statistic report of prisoners in Thailand [Internet]. Bangkok: Digital Government Development Agency; 2022 [cited 2023 Feb 28]. Available from: <https://data.go.th/hr/dataset/stat> (in Thai)
  22. Bureau of Tuberculosis, Department of Disease Control. Thailand operational plan to end tuberculosis 2017-2021 [Internet]. Bangkok: Division of Tuberculosis; 2022 [cited 2023 Feb 28]. Available from: [https://www.tbthailand.org/download/Manual/Thailand%20Operational%20Plan%20To%20End%20%20TB\\_2017\\_2021.pdf](https://www.tbthailand.org/download/Manual/Thailand%20Operational%20Plan%20To%20End%20%20TB_2017_2021.pdf)
  23. Bureau of Tuberculosis, Department of Disease Control. Systematic screening for active TB and drug-resistant TB. Bangkok: Aksorn graphic and design publishing limited partnership; 2018. (in Thai)
  24. Thanyawinichkul S, Yolabute R. The sensitivity of the tuberculosis verbal screening tool for the prisoners in Uttaradit jail. *Lanna Public Health Journal.* 2010;6(3):360-370. (in Thai)
  25. Imduang K, Sophawang N, Choolue T. Model of screening TB in prison in health service region 11. *Journal of Disease Prevention and Control: DPC.* 2 Phitsanulok. 2018;5(3):1-14. (in Thai)
  26. Saksaen P, Tuanrat W, Aungwattana S. Factors related to infectious disease surveillance of prisoner health volunteers. *Journal of Bamrasnandura Infectious Diseases Institute* [Internet]. 2022 [cited 2023 Feb 26];16(2):13-24. Available from: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/bamrasjournal/article/view/242722/174373> (in Thai)
  27. Churchyard GJ, Fielding K, Roux S, Corbett EL, Chaisson RC, De Cock KM, et al. Twelve-monthly versus six-monthly radiological screening for active case-finding of tuberculosis: a randomized controlled trial. *Thorax.* 2011;66(2):134-9.

28. World Health Organization. Chest radiography in tuberculosis detection: summary of current recommendations and guidance on programmatic approaches. Geneva: World health organization; 2016.
29. Murphy K, Habib SS, Zaidi SMA, Khowaja S, Khan A, Melendez J, et al. Computer aided detection of tuberculosis on chest radiographs: An evaluation of the CAD4TB v6 system. *Sci Rep*. 2020;10(1):5492. doi: 10.1038/s41598-020-62148-y
30. Pande T, Cohen C, Pai M, Ahmad Khan F. Computer-aided detection of pulmonary tuberculosis on digital chest radiographs: A systematic review. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2016;20(9):1226-30.
31. Division of Health Administration, Office of the Permanent Secretary Ministry of Public Health. Guidelines for the development of a public health service system for prison inmates. Samut Sakhon: Born to be Publishing; 2019. (in Thai)
32. Bureau of Tuberculosis, Department of Disease Control. Enhancing capacity of volunteer peer educators for the uptake of tuberculosis screening in Thai prisons. Bangkok: Aksorn graphic and design publishing limited partnership; 2018. (in Thai)
33. Bureau of Tuberculosis Department of Disease Control. National tuberculosis control programme guideline, Thailand 2021. Bangkok: Aksorn Graphic and Design Publishing; 2021. (in Thai)
34. Sareebot T. Advances in biomedical technology for tuberculosis diagnosis. *Christian University Journal*. 2014;20(2):205-13. (in Thai)
35. National Health Security Office. Practical guidelines for claiming expenses for public health services the fiscal year 2022. Bangkok: Saham-itr Printing & Publishing; 2022. (in Thai)
36. Dara M, Grzemska M, Kimerling ME, Reyes H, Zagorskiy A. Guidelines for control of tuberculosis in prisons. Washington DC: United States Agency for International Development; 2009.
37. World Health Organization. Systematic screening for active tuberculosis: principles and recommendations. Geneva: World Health Organization; 2013.
38. Shargie EB, Morkve O, Lindtjorn B. Tuberculosis case-finding through a village outreach programme in a rural setting in southern Ethiopia: community randomized trial. *Bulletin of the World Health Organization*. 2006;84:112-9.
39. Moyo S, Cox HS, Hughes J, Daniels J, Synman L, Azevedo VD, et al. Loss from treatment for drug resistant tuberculosis: risk factors and patient outcomes in a community-based program in Khayelitsha, South Africa. *PLOS One*. 2015;10(3):e0118919.
40. De Almeida Crispim J, Arroyo LH, Zamboni Berra T, Lima Dos Santos F, Limirio Souza LL, Alves YM, et al. Risk factors associated with drug-resistant tuberculosis in prisons in Sao Paulo State, Brazil (2006-2016). *J Infect Dev Ctries*. 2021;15(11):1661-9.
41. Division of Tuberculosis, Department of Disease Control. Assessment for quality of tuberculosis prevention and care in prison: QTBP. Bangkok: Aksorn Graphic and Design Publishing; 2020. (in Thai)
42. Bamrasnaradura Infectious Diseases Institute, Department of Disease Control, Ministry of Public Health. Guidelines for prevention and infection control in hospitals. Bangkok: Aksorn Graphic and Design Publishing; 2020. (in Thai)