Prevalence of Pulmonary Tuberculosis and Associated Factors Among Hospital Personnel in Samutprakarn Hospital During 2014-2018

*Orapun Theeratrakoolchai, M.D.**
*Kate Chaivatcharaporn, M.D.**

Abstract

Pulmonary tuberculosis is one of the most important problems in Thailand. Hospital personnel are at high risk of occupational exposure to tuberculosis. Incidence of tuberculosis among hospital personnel is higher than general population. The purpose of this study is to find out prevalence rate and factors that are associated with pulmonary tuberculosis in hospital personnel in order to improve disease prevention and health surveillance. This is a cross-sectional descriptive study based on the periodic health examination record of Samutprakarn Hospital personnel during 2014-2018. Data were analyzed using descriptive statistics and calculated for prevalence rate. Chi-square test and Binary logistic regression were used to analyze the association of statistical significance at the level of 0.05. Total hospital personnel number was 1624 in year 2018. Most of them were female and the average age was 38 years (SD=11.53). Hospital personnel increasingly attended the periodic chest x-ray from 64.27% in 2016 into 91.10% in 2018. For 5 years period, seventeen personnel were diagnosed pulmonary tuberculosis. The period prevalence was 1.48 during 5 years period. Most patients worked in the in-patient department and had less than 5 years working period. Body mass index was found to have significantly associated with pulmonary tuberculosis (p-value<0.01). Hospital personnel should recognize the importance of periodic chest x-ray in order to early detect pulmonary tuberculosis. Also, they should pay more attention to promote their health and keep normal BMI.

Keywords: Tuberculosis, Hospital personnel

**Occupational Medicine Department, Samut Prakan Hospital, Samut Prakan Province.*

ความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเป็นวัณโรคปอดของบุคลากรโรงพยาบาลสมุทรปราการ ปี พ.ศ. 2557-2561

*อรพรรณ ธีระตระกูลชัย, พ.บ.**
*เกศ ชัยวัชราภรณ์, พ.บ.***

บทคัดย่อ

วัณโรคปอดเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งของประเทศไทย และยังคงมีอุบัติการณ์พบได้อย่างต่อเนื่อง บุคลากรทางการแพทย์เป็นกลุ่มหนึ่งที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อจากการให้บริการและรักษาพยาบาล โดยพบว่ามีอุบัติการณ์สูงกว่าในประชากรทั่วไปหลายเท่า วัตถุประสงค์ของการศึกษาคือการหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเป็นวัณโรคปอดในบุคลากรโรงพยาบาลเพื่อประโยชน์ในการเฝ้าระวังป้องกันต่อไปเป็นการศึกษาเชิงพรรณนาภาคตัดขวาง (cross-sectional descriptive study) อาศัยข้อมูลการตรวจสุขภาพประจำปีของบุคลากรโรงพยาบาลสมุทรปราการในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนาและหาความชุกของโรคในแต่ละปี วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคลและปัจจัยด้านงาน กับความชุกของวัณโรคปอด โดยใช้สถิติ Chi-square test และ Binary logistic regression กำหนดค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการศึกษาพบว่าบุคลากรโรงพยาบาลปี 2561 มีจำนวนทั้งหมด 1624 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ38 ปี (SD=11.53) บุคลากรเข้ารับการตรวจภาพถ่ายรังสีทรวงอกประจำปี เพิ่มขึ้นจากอัตราต่ำสุดร้อยละ 64.27 ในปี 2559 เป็นร้อยละ 91.10 ในปี 2561 ผลจากการตรวจสุขภาพประจำปี มีผู้ได้รับการวินิจฉัยเป็นวัณโรคปอดจำนวน 17 ราย คิดเป็นความชุก ณ ช่วงเวลา 5 ปีเท่ากับร้อยละ 1.48 โดยปี 2557 และ 2559 ไม่มีผู้ป่วยวัณโรคปอด ผู้ป่วยส่วนใหญ่ปฏิบัติงานในแผนกผู้ป่วยในและมีอายุงานน้อยกว่า 5 ปี ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับวัณโรคปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ดัชนีมวลกาย (BMI; $p<0.01$) ผลจากการตรวจสุขภาพประจำปี ทำให้ยังพบบุคลากรโรงพยาบาลป่วยเป็นวัณโรคปอดอยู่เสมอในแต่ละปี และมักพบในผู้ที่ปฏิบัติงานแผนกผู้ป่วยในเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากคลุกคลีกับผู้ป่วยบ่อยครั้ง แผนกอื่นๆ แม้จะมีส่วนน้อยแต่ก็ยังพบได้เช่นกัน ดังนั้นการเข้ารับการตรวจสุขภาพประจำปีจะช่วยให้วินิจฉัยโรคได้ตั้งแต่ระยะเริ่มแรก และสามารถรักษาได้ทันท่วงที รวมถึงการมีสุขอนามัยที่ดีและดัชนีมวลกายที่เหมาะสมก็จะช่วยให้ร่างกายมีสุขภาพที่ดี ลดความเสี่ยงต่อการป่วยได้

คำสำคัญ: วัณโรคปอด บุคลากรโรงพยาบาล

**กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม โรงพยาบาลสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ*

บทนำ

วัณโรคเป็นโรคติดต่อที่เกิดจากการติดเชื้อ Mycobacterium tuberculosis สามารถติดต่อระหว่างคนสู่คนได้ง่าย โดยการหายใจเอาเชื้อที่ปนมาจากการไอ จาม ที่ฟุ้งกระจายในอากาศเข้าไป หลังจากที่รับเชื้อวัณโรคแล้วส่วนใหญ่จะกลายเป็นวัณโรคภายใน 2 ปีหลังจากรับเชื้อ ผู้ป่วยวัณโรคที่ไม่เข้ารับการรักษาจะเสี่ยงต่อการเสียชีวิต และสามารถแพร่เชื้อต่อไปยังบุคคลอื่นได้ วัณโรคยังคงเป็นปัญหาของประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้จัดประเทศไทยเป็น 1 ใน 14 ประเทศที่มีวัณโรครุนแรง และคาดว่าจะมีอัตราอุบัติการณ์การเกิดวัณโรคใหม่ประมาณ 108,000 รายต่อปี แต่มีผู้ป่วยวัณโรคขึ้นทะเบียนการรักษาเพียง

82,008 ราย ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่นานาชาติกำหนด[1]

บุคลากรทางการแพทย์นับเป็นกลุ่มเสี่ยงต่อการติดเชื้อ และป่วยเป็นวัณโรคสูงกว่าประชากรทั่วไปถึง 3 เท่า[2] จังหวัดสมุทรปราการเป็นพื้นที่อุตสาหกรรม มีจำนวนโรงงานมากกว่า 7,500 โรง และจำนวนสถานประกอบการมากกว่า 20,000 แห่ง มีหลากหลายอาชีพ มีประชากรเคลื่อนย้ายเป็นจำนวนมาก รวมถึงประชากรข้ามชาติซึ่งในปี พ.ศ. 2558 พบว่ามีผู้ป่วยที่เป็นวัณโรคจำนวน 31,201 ราย โดยเป็นแรงงานต่างด้าว 871 ราย[3] โรงพยาบาลสมุทรปราการเป็นโรงพยาบาลรัฐที่ให้การดูแลรักษาประชาชนทุกกลุ่มรวมถึงแรงงานต่างด้าว และรับส่งต่อผู้ป่วยอาการหนักต่างๆ ทำให้บุคลากรมีความเสี่ยงสูงต่อการรับสัมผัสเชื้อวัณโรคจากผู้ป่วย

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาหาความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเป็นวัณโรคปอดในบุคลากรที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลสมุทรปราการ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำไปพัฒนาระบบการเฝ้าระวังสุขภาพและป้องกันการป่วยด้วยวัณโรคปอดของบุคลากรในโรงพยาบาลสมุทรปราการ

วัสดุและวิธีการศึกษา

การศึกษาเชิงพรรณนาภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive study) โดยการเก็บข้อมูลบุคลากรของโรงพยาบาลสมุทรปราการที่เข้ารับการตรวจสุขภาพประจำปี ในปี พ.ศ. 2557-2561 จำนวนบุคลากรเฉลี่ยในช่วง 5 ปี มีจำนวน 1,491 คน ข้อมูลปัจจัยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ปัจจัยด้านบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ โรคประจำตัว ดัชนีมวลกาย ความเข้มข้นของเลือด (ระดับฮีโมโกลบิน) ระดับน้ำตาลในเลือดและภาวะเครียด (ภาวะเครียดได้จากการที่บุคลากรตอบแบบสอบถามคัดกรองภาวะสุขภาพประจำปี) ปัจจัยด้านงาน ได้แก่ แผนกงานและอายุงาน ส่วนข้อมูลบุคลากรที่เป็นวัณโรคปอดในงานวิจัยนี้ หมายถึง บุคลากรโรงพยาบาลที่แพทย์อายุรกรรมทรวงอกวินิจฉัยเป็นวัณโรคปอด (ขั้นตอนปฏิบัติของกลุ่มงานอาชีวเวชกรรมเมื่อพบบุคลากรที่มีภาพถ่ายรังสีผิดปกติจากการอ่านโดยรังสีแพทย์จะส่งพบแพทย์อาชีวเวชกรรมเพื่อซักประวัติ ตรวจร่างกาย และเก็บเสมหะส่งย้อมตรวจ AFB จากนั้นส่งพบแพทย์อายุรกรรมทรวงอกเพื่อลงความเห็นวินิจฉัยเป็นขั้นสุดท้าย) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติ Chi-square test กับ Binary logistic regression สำหรับการทดสอบความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำนิยามของบุคลากรที่เป็นวัณโรคปอด

1. บุคลากรทางการแพทย์ หมายถึง บุคลากรทางการแพทย์ของโรงพยาบาลสมุทรปราการที่ได้ตรวจสุขภาพประจำปี ในช่วง พ.ศ. 2557-2561

2. วัณโรคปอด หมายถึง การติดเชื้อวัณโรคในปอด ที่ได้รับการวินิจฉัยจากภาพถ่ายรังสีทรวงอกหรือผลตรวจเสมหะเป็นบวก (พบเชื้อ) โดยแพทย์อายุรกรรมทรวงอก

พิทักษ์สิทธิและจริยธรรมการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผ่านการพิจารณาและได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมเกี่ยวกับการวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาล สมุทรปราการ เลขที่ Sh016661 ลงวันที่ 18 ตุลาคม 2561

ผลการศึกษา

การศึกษานี้ทำการศึกษาในเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานประจำอยู่ในโรงพยาบาลสมุทรปราการ

โดยใช้ข้อมูลการตรวจสุขภาพประจำปีของเจ้าหน้าที่ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (ตั้งแต่ปี 2557-2561) ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลโดยกลุ่มงานอาชีวเวชกรรม รายละเอียดผู้ที่เข้ารับการตรวจสุขภาพดังตาราง 1

ตาราง 1 ข้อมูลบุคลากรที่เข้ารับการตรวจสุขภาพประจำปี ปี 2557-2561

ข้อมูลของบุคลากรในโรงพยาบาล	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561
จำนวนบุคลากรในโรงพยาบาล (คน)	1532	1520	1487	1579	1624
จำนวนผู้เข้ารับการตรวจสุขภาพ	1124	1070	1053	1361	1486
(**คน; ร้อยละ**เทียบกับจำนวนบุคลากรทั้งโรงพยาบาล)	(73.37)	(70.39)	(70.81)	(85.56)	(91.50)
จำนวนผู้เข้ารับการตรวจภาพถ่ายรังสีทรวงอก	1014	1033	948	1295	1455
(**คน;ร้อยละ**เทียบกับจำนวนบุคลากรทั้งโรงพยาบาล)	(88.48)	(68.05)	(64.27)	(82.95)	(91.10)
อายุเฉลี่ย (ปี) (ต่ำสุด-สูงสุด)	38.42	38.50	38.64	38.47	38.69
	(17-71)	(18-73)	(17-71)	(15-68)	(17-69)

จากตาราง 1 พบว่าในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา มีเจ้าหน้าที่มารับการตรวจสุขภาพเพิ่มขึ้นในแต่ละปี คิดเป็นร้อยละ 73.37 70.39 70.81 85.56 และ 91.50 ตามลำดับ ส่วนจำนวนผู้ที่ได้ตรวจภาพถ่ายรังสีทรวงอก มีอัตราลดลงในปี 2558 และ 2559 แล้วเพิ่มขึ้นในปี 2560 และ 2561 คิดเป็นร้อยละ 88.48 68.05 64.27 82.95 และ 91.10 ตามลำดับ อายุเฉลี่ยของบุคลากรในแต่ละปีอยู่ที่ประมาณ 38 ปี และเป็นเพศหญิงเป็นส่วนใหญ่

ตาราง 2 แสดงจำนวนบุคลากรเป็นวัณโรคปอด ที่วินิจฉัยจากการตรวจสุขภาพประจำปีพบว่ามีจำนวนทั้งสิ้น 17 ราย ในช่วง 5 ปี โดยมีจำนวนเพิ่มขึ้นจากเดิมปี 2558 จำนวน 3 ราย ในปี 2560 จำนวน 5 ราย และในปี 2561 จำนวน 9 ราย คิดเป็นความชุกร้อยละ 0.29 0.38 และ 0.61 ตามลำดับ ทั้งนี้ทุกรายมีผลเสมหะเป็นลบ

ตาราง 2 ข้อมูลการวินิจฉัยวัณโรคปอดในบุคลากร จากการตรวจสุขภาพประจำปี ปี 2557-2561

การวินิจฉัยวัณโรคปอดในบุคลากร	ปี 2557 (คน)	ปี 2558 (คน)	ปี 2559 (คน)	ปี 2560 (คน)	ปี 2561 (คน)
จำนวนผู้เข้ารับการตรวจภาพถ่ายรังสีทรวงอก	1014	1033	948	1295	1455
จำนวนผู้มีผลภาพถ่ายรังสีทรวงอกผิดปกติที่เข้าข่ายสงสัยวัณโรคปอด (อ่านโดยรังสีแพทย์)	24	5	6	23	13
จำนวนผู้ได้รับการวินิจฉัยเป็นวัณโรคปอด (โดยแพทย์อายุรกรรมทรวงอก)	0	3	0	5	9
ความชุกของวัณโรคปอด (ร้อยละ)	0	0.29	0	0.38	0.61

หมายเหตุ ความชุกของวัณโรคปอดคำนวณจากจำนวนวินิจฉัยวัณโรคปอด หารด้วยจำนวนผู้รับการตรวจภาพถ่ายรังสีทรวงอกในแต่ละปี

ตาราง 3 ลักษณะบุคลากรที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นวัณโรคปอดในปี 2558 ปี 2560 และปี 2561 (n=17)

ลักษณะบุคลากรเป็นวัณโรคปอด		ปี 2558	ปี 2560	ปี 2561
จำนวนบุคลากรเป็นวัณโรคปอด		3	5	9
เพศ	ชาย	-	2	1
	หญิง	3	3	8
อายุเฉลี่ย (ปี)		30.67	38.8	34.56
(ต่ำสุด-สูงสุด)		(28-34)	(24-58)	(23-58)
อายุงาน (ปี)		4	10.8	7
(ต่ำสุด-สูงสุด)		(1-10)	(2-33)	(1-36)
อายุงาน	0-5 ปี	2	3	3
	6-10 ปี	-	-	-
	มากกว่า 10 ปี	1	2	2
	N/A	-	-	4
แผนก	ผู้ป่วยนอก	-	3	3
	ผู้ป่วยใน	3	-	5
	สำนักงาน	-	1	1
	อื่นๆ	-	1	-
โรคประจำตัว	ไม่มี	2	-	-
	มี	1	-	1
	N/A (ไม่เปิดเผย)	-	5	8
ดัชนีมวลกาย (BMI)	ต่ำกว่าค่าปกติ (น้อยกว่า 18.5 kg/m^2)	-	1	2
	ปกติ (18.5-24.9 kg/m^2)	1	3	4
	อ้วน ระดับ 1 (25-29.9 kg/m^2)	1	-	1
	อ้วน ระดับ 2 (ตั้งแต่ 30 kg/m^2)	-	1	-
	N/A	1	-	2
ระดับน้ำตาลในเลือด	ปกติ (<100)	1	3	4
	เสี่ยงเป็นเบาหวาน (100-125 mg/dl)	-	-	1
	เบาหวานค่าน้ำตาล 126 mg/dl ขึ้นไป	-	-	-
	N/A	2	2	4
ความเข้มข้นเลือด	ปกติ	2	3	6
	โลหิตจาง (Hb<12 g/d^3)	-	1	3
	N/A	1	1	-

ตาราง 3 ลักษณะบุคลากรที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นวัณโรคปอดในปี 2558 ปี 2560 และปี 2561 (n=17) (ต่อ)

ลักษณะบุคลากรเป็นวัณโรคปอด		ปี 2558	ปี 2560	ปี 2561
ภาวะเครียด (Stress)	ระดับน้อย	-	5	7
	ระดับปานกลาง	1	-	1
	ระดับมาก	1	-	-
	N/A	1	-	1

หมายเหตุ ปี 2557 และ 2559 ไม่พบบุคลากรเป็นวัณโรคปอดจากการตรวจสุขภาพประจำปี

จากตาราง 3 พบว่าบุคลากรที่เป็นวัณโรคปอดส่วนมากเป็นเพศหญิง ส่วนใหญ่ทำงานแผนกผู้ป่วยในยกเว้นปี 2560 ที่พบมากในแผนกผู้ป่วยนอกจากนี้บุคลากรที่เป็นวัณโรคปอดส่วนใหญ่มีอายุการทำงานไม่ถึง 5 ปี และส่วนใหญ่มีดัชนีมวลกาย ระดับน้ำตาลในเลือด และความเข้มข้นของเลือดอยู่ในเกณฑ์ปกติ

ตาราง 4 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวัณโรคปอด

ปัจจัย		การวินิจฉัยวัณโรคปอด		P-value
		ปกติ	เป็นโรค	
เพศ	ชาย	307	3	0.59
	หญิง	1311	14	
อายุ	น้อยกว่า 35 ปี	661	10	0.22
	ตั้งแต่ 35 ปีขึ้นไป	957	7	
อายุงาน		1437	17	0.38**
กลุ่มแผนก	ผู้ป่วยนอก	683	8	0.73
	ผู้ป่วยใน	446	5	
	ออฟฟิศ/บริหาร	232	2	
	อื่นๆ	256	1	
ความเข้มข้นเลือด	ปกติ	1068	10	0.57
	โลหิตจาง	346	3	
เบาหวาน	ปกติ	792	9	0.53
	เป็นโรค	59	0	
ดัชนีมวลกาย	น้อยกว่าปกติ	77	3	<0.01*
	ปกติ	483	8	
	เกินเกณฑ์/อ้วน	748	3	

ตาราง 4 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวัณโรคปอด (ต่อ)

ปัจจัย		การวินิจฉัยวัณโรคปอด		P-value
		ปกติ	เป็นโรค	
ภาวะเครียด	น้อย	781	12	0.44
	ปานกลาง/มาก	406	3	

*คือ มีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05)

**คือ การวิเคราะห์เชิงปริมาณด้วยสถิติ Binary Logistic Regression

ตาราง 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับวัณโรคปอด ได้แก่ เพศ อายุ อายุงาน กลุ่มแผนก ความเข้มข้นเลือด โรคเบาหวาน ดัชนีมวลกายและภาวะเครียด โดยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ คือ อายุงาน โดยใช้สถิติ Binary Logistic Regression ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพวิเคราะห์โดยใช้สถิติ Chi-square test ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวพบว่า ดัชนีมวลกาย (BMI) มีความสัมพันธ์กับวัณโรคปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.01) ส่วนปัจจัยอื่นๆ ไม่มีความสัมพันธ์กับวัณโรคปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

วิจารณ์

ปัญหาวัณโรคปอดเป็นปัญหาที่พบได้ในหลายภูมิภาคของโลกรวมถึงประเทศไทย และจัดเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งโดยเฉพาะบุคลากรทางสาธารณสุขที่ต้องปฏิบัติงานเพื่อทำการดูแลรักษาผู้ป่วยที่มาเข้ารับบริการที่สถานพยาบาลในแต่ละวัน ที่ผ่านมาพบว่าปัญหาวัณโรคปอดของไทยมีความชุกและอุบัติการณ์อยู่ที่ 125.77 รายต่อแสนประชากร[4] และมีการศึกษาในบุคลากรสังกัดโรงพยาบาลตติยภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอัตราอุบัติการณ์เฉลี่ยปี 2556-2558 เท่ากับ 305 รายต่อแสนประชากร[5] ในขณะที่ประเทศเวียดนามจะพบว่าอุบัติการณ์เท่ากับ 207 รายต่อแสนประชากรในบุคลากร[6] ในขณะที่ผลการศึกษานี้ พบความชุกเฉลี่ยในปี 2557-2561 เท่ากับ 17 รายต่อแสนประชากรในบุคลากร ซึ่งอาจจะน้อยกว่าของทั้งประเทศและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ความสัมพันธ์ระหว่างวัณโรคปอดกับปัจจัยส่วนบุคคลผลการศึกษาพบว่า เพศไม่มีความสัมพันธ์กับวัณโรคปอด แต่พบว่าสัดส่วนการเกิดวัณโรคปอดในเพศหญิงมากกว่าเพศชายซึ่งคล้ายกับการศึกษาของขวัญใจ มอนไธสง[7,8] อาจเนื่องจากบุคลากรในโรงพยาบาลส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง และตำแหน่งงานคือพยาบาล ซึ่งลักษณะงานโดยทั่วไปจัดว่ามีความเสี่ยงสูงต่อการสัมผัสกับผู้มารับบริการที่อาจมารักษาด้วยวัณโรคปอดได้ จึงทำให้สัดส่วนการป่วยในเพศหญิงสูงกว่า ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของนงนุช เสือพูมี[9], มะลิณี บัตรโก[10] และ Lienhardt C[11] ที่พบว่าเพศชายมีความสัมพันธ์กับการเกิดวัณโรคปอดเนื่องจากเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมเสี่ยงในการดำเนินชีวิตมากกว่า เช่น การสูบบุหรี่ การดื่มสุราสังสรรค์ เป็นต้น

ปัจจัยด้านอายุก็พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับวัณโรคปอดเช่นกัน แตกต่างจากหลายการศึกษา เช่น การศึกษาของ Hochberg NS[12] และ Meyer KC[13] ซึ่งกล่าวว่าเมื่ออายุมากขึ้นความเสื่อมของสภาพร่างกายและความสมบูรณ์แข็งแรงจะลดลง ทำให้เสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคได้ง่ายขึ้น เพราะ

การทำงานของแมโครฟาจ (macrophage) ซึ่งมีหน้าที่ป้องกันเชื้อโรคจะทำงานลดลง รวมถึงการศึกษาของ Kolappan C และคณะ[14] ที่พบว่าคนที่อายุมากกว่าหรือเท่ากับ 45 ปี มีโอกาสเกิดวัณโรคปอดมากกว่าคนที่อายุน้อยกว่า 45 ปีเป็น 3.3 เท่า และพบในเพศชายมากกว่าหญิง 2.5 เท่า เช่นเดียวกับการศึกษาของ Yu G-P และคณะ[15] พบว่าความเสี่ยงในการเกิดวัณโรคปอดในผู้ที่อายุมากกว่าหรือเท่ากับ 50 ปีคิดเป็น 2.7 เท่าเมื่อเทียบกับผู้ที่มีอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 ปี ด้วยทั้งนี้ผลการศึกษาของผู้วิจัยแตกต่างออกไปอาจเนื่องจากกลุ่มเป้าหมายเป็นกลุ่มบุคลากรเป็นหลักและส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงวัยกลางคน เมื่อนำมาวิเคราะห์จึงอาจไม่พบนัยสำคัญ

ส่วนโรคประจำตัว จากฐานข้อมูลที่มีอยู่มีค่อนข้างจำกัดเนื่องจากมีหลายรายที่ไม่ได้ให้ข้อมูลส่วนนี้ มีเพียงบางส่วนในผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นวัณโรคปอดที่มีการระบุโรคประจำตัว เช่น เป็นโรคเบาหวาน โรคไต โรคความดันโลหิตสูงและไขมันในเลือดสูง โดยการศึกษาที่ผ่านมาได้พบว่ามีเพียงโรคเบาหวานที่จัดเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญปัจจัยหนึ่งที่สัมพันธ์กับการเกิดวัณโรคปอดได้ โดยในทวีปเอเชียพบว่าความชุกของผู้ป่วยที่เป็นวัณโรคปอดและมีโรคเบาหวานร่วมด้วยเท่ากับร้อยละ 17[16]

การปฏิบัติงานหรือลักษณะงานของบุคลากรเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่พิจารณาเนื่องจากพบว่าบุคลากรที่ปฏิบัติงานในลักษณะงานผู้ป่วยในซึ่งมีความคลุกคลีกับผู้ป่วยบ่อยครั้งประกอบกับผู้ป่วยที่ได้นอนรักษาตัวในโรงพยาบาลมักจะเป็นผู้ป่วยที่มีความผิดปกติหรือมีอาการค่อนข้างรุนแรง จึงมีความเสี่ยงสูงต่อการติดเชื้อโรคได้ ทั้งนี้ผลการศึกษาของ Menzies D และคณะ[17] พบว่าลักษณะงานหรือกลุ่มงานของบุคลากรไม่มีความสัมพันธ์กับวัณโรคปอด ซึ่งแตกต่างจากบางการศึกษา ดังเช่นการศึกษาของ Carrie Tudor และคณะ[18] ที่พบว่าผู้ที่เป็นวัณโรคปอดส่วนมากปฏิบัติงานที่หอผู้ป่วยในทั่วไปร้อยละ 51 รองลงมาคือหอผู้ป่วยในติดเชื้อวัณโรคร้อยละ 37 แต่ไม่พบความสัมพันธ์อย่างชัดเจนของการติดเชื้อวัณโรคในแต่ละหอผู้ป่วย ส่วนการศึกษาของ Anoop Mathew และคณะ[19] พบว่ากลุ่มงานที่มีความเสี่ยงสูงต่อการติดเชื้อวัณโรคปอด คือ กลุ่มห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา (Microbiology) และหอผู้ป่วยอายุรกรรม โดยคิดเป็นค่า OR (Odds Ratio) เท่ากับ 12.37 และ 5.65 ตามลำดับ และการศึกษาของ Peerawat Trakultaweesuk[5] ที่ศึกษาในบุคลากรสังกัดโรงพยาบาลตติยภูมิพบว่าพยาบาลป่วยเป็นวัณโรคปอดมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 48.8 (มีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่า OR เท่ากับ 2.08) เมื่อพิจารณาตามกลุ่มงานงานพบว่ากลุ่มงานอายุรกรรมมีบุคลากรติดเชื้อวัณโรคมากที่สุดร้อยละ 53.7 (มีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่า OR เท่ากับ 7.09) ทั้งนี้ผลการศึกษาของผู้วิจัยแตกต่างไปจากข้างต้นอาจเนื่องจากการเกิดวัณโรคปอดนั้นไม่ได้เกิดจากลักษณะงานอย่างเดียวอาจเป็นผลสืบเนื่องจากสาเหตุอื่นได้ เช่น จากสภาพแวดล้อมความเป็นอยู่ ปัจเจกบุคคล รวมถึงสิ่งแวดล้อมการถ่ายเทอากาศของที่ทำงาน เป็นต้น

การหาความสัมพันธ์ของอายุการทำงานกับวัณโรคปอดพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แตกต่างจากการศึกษาของ Anoop Mathew และคณะ[19] พบว่าบุคลากรที่มีอายุงานน้อยกว่า 4 ปี จะมีโอกาสติดเชื้อวัณโรคปอดสูงกว่าคนที่ทำงานมากกว่า 4 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ทั้งนี้หากพิจารณาจากข้อมูลบุคลากรที่เป็นวัณโรคปอดพบว่ามีจำนวนกว่าครึ่งหนึ่งที่พบว่ามีอายุงานน้อยกว่า 4 ปี ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับการศึกษาดังกล่าว อาจเป็นผลจากภาระงานที่หนัก การพักผ่อนน้อยและส่วนมากปฏิบัติงานสัมผัสคลุกคลีกับคนป่วย

สำหรับความสัมพันธ์ของข้อมูลด้านผลสุขภาพของบุคลากรกับวัณโรคปอดพบว่า ดัชนีมวลกาย (BMI) มีความสัมพันธ์กับวัณโรคปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05) สอดคล้องกับการศึกษาของ Soo Jung Kim และ Shinhee Ye[20] พบว่าดัชนีมวลกายที่เพิ่มขึ้นช่วยป้องกันการติดเชื้อวัณโรคปอด เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Leung CC และคณะ กับ Cegielski JP และคณะ[21,22] พบว่าดัชนีมวลกายที่เพิ่มขึ้นเป็นปัจจัยที่สามารถป้องกันการติดเชื้อวัณโรคปอดได้ เพราะเซลล์ไขมัน Adipocytes ปล่อยโปรตีน adipocytokines ที่เป็นสาเหตุของการเกิดปฏิกิริยาระหว่างเนื้อเยื่อไขมัน การอักเสบและภูมิคุ้มกัน นอกจากนี้ยังพบว่า ปริมาณไขมันใต้พุงที่มากจะปล่อยจำนวนของ Tumor necrosis factor (TNF) and proinflammatory markers ที่เพิ่มขึ้นซึ่งมีความสำคัญต่อการติดเชื้อวัณโรคปอด ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Webb EA และคณะ[23] พบว่าการที่มีระดับน้ำตาลในเลือดสูง ส่งผลให้เสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคปอดเพราะมีสภาวะแวดล้อมที่ส่งเสริมให้แบคทีเรียเจริญเติบโตและเพิ่มความรุนแรงของเชื้อได้มากขึ้นและงานวิจัยของ Dooley KE และ Chaisson RE กับ Blance Iและ Restrepo[24,25] พบว่าโรคเบาหวานทำให้เพิ่มความไวต่อการเป็นวัณโรคปอดเนื่องจากส่งผลต่อระบบภูมิคุ้มกันทำให้เซลล์ที่ทำหน้าที่ป้องกันสิ่งแปลกปลอมมีความไวในการตอบสนองต่อเชื้อวัณโรคมากขึ้นและพบว่าโรคเบาหวานนี้เป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่ทำให้เป็นวัณโรคปอดได้มากกว่าทั่วไปถึง 3 เท่า ทั้งนี้งานวิจัยไม่พบความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ กับโรคเบาหวาน ต่างจากงานวิจัยข้างต้นอาจเนื่องจากข้อจำกัดเรื่องข้อมูลที่มีซึ่งเป็นการดึงข้อมูลย้อนหลังและเป็นข้อมูลแบบให้กรอกเอง อาจทำให้ขาดความครบถ้วนของข้อมูลไปพอสมควรประกอบกับผู้ที่มีโรคเบาหวานหรือโรคประจำตัวอื่นๆ โดยส่วนใหญ่ก็มักจะมีการเฝ้าระวังตรวจสุขภาพอยู่สม่ำเสมอมีการป้องกันที่ค่อนข้างดีกว่าเมื่อเทียบกับคนทั่วไปจึงทำให้ผลการวิเคราะห์ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนภาวะโลหิตจางพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับวัณโรคปอดอย่างมีนัยสำคัญ แตกต่างกับการศึกษาของ Oppenheimer SJ[26] ที่พบว่าการติดเชื้อเรื้อรัง เช่น การติดเชื้อวัณโรคปอดทำให้เกิดภาวะซีดได้โดยมีการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการอักเสบจะมีสารมายับยั้งการ Erythropoiesis และการศึกษาของ Cegielski J และคณะ[22] ก็ระบุไว้เช่นกันว่าภาวะโลหิตจางที่เกิดจากการอักเสบหรือติดเชื้อพบได้มากเช่นเดียวกับที่เกิดจากการขาดธาตุเหล็กในประชากรกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา สำหรับงานวิจัยของ Oppenheimer SJ[26] ยังพบว่าภาวะการขาดธาตุเหล็กมีความเกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันและความสามารถในการติดเชื้อ นอกจากนี้ภาวะโลหิตจางจากการขาดธาตุเหล็กจะส่งผลให้ลดจำนวนของ T-cell ซึ่งมีผลลดประสิทธิภาพการทำงานของ macrophage ทำให้เสี่ยงต่อการติดเชื้อหรือการกำจัดเชื้อโรคได้การที่ผลการศึกษาแตกต่างออกไปอาจเนื่องจากโลหิตจางเป็นได้จากหลายสาเหตุและบางสาเหตุหลักๆ ซึ่งพบได้บ่อย เช่น ธาลัสซีเมีย ไม่ได้ถูกคัดแยกออกไปเนื่องด้วยข้อจำกัดของข้อมูลและผลตรวจทางห้องปฏิบัติการจึงอาจทำให้ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ

ด้านความเครียดของบุคลากรพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับวัณโรคปอด แตกต่างจากงานวิจัยของ Knut Lonnroth[27] และ Oppenheimer SJ[26] ซึ่งพบอุบัติการณ์การติดเชื้อวัณโรคปอดสูงเป็น 1.16 เท่าในคนที่มีภาวะซึมเศร้าและความเครียดทำให้มีปัญหาการนอนไม่หลับและสภาวะด้านอารมณ์ส่งผลทำให้ระบบภูมิคุ้มกันด้อยลงและเกิดภาวะ

ทุพโภชนาการตามมาได้ เสี่ยงต่อการติดเชื้อเข้าสู่ร่างกายซึ่งรวมถึงวัณโรคปอดด้วยทั้งนี้ผลการศึกษาแตกต่างออกไปอาจเนื่องด้วยความจำกัดของข้อมูลการตรวจด้านสุขภาพจิตซึ่งขาดความครบถ้วนของข้อมูลส่วนนี้ไปพอสมควรประกอบกับเป็นลักษณะแบบสอบถามให้กรอกเองในช่วงระยะเวลาดังกล่าวที่มีการตรวจสุขภาพ ผลที่ได้จึงอาจจะคลาดเคลื่อนไปและไม่พบนัยสำคัญทางสถิติและปัญหาสุขภาพฟันพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับวัณโรคปอดเช่นกัน

ข้อจำกัดของงานวิจัย เนื่องจากการศึกษานี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ปัจจัยต่างๆ ของบุคลากรกับวัณโรคปอด ซึ่งต้องอาศัยฐานข้อมูลการตรวจสุขภาพประจำปีในช่วงที่ผ่านมา แต่ฐานข้อมูลดังกล่าวในแต่ละปีจะไม่สามารถเก็บรวบรวมได้ครบถ้วน อาจเนื่องด้วยความไม่สะดวกในการมารับการตรวจสุขภาพของบุคลากรบางท่าน บางกลุ่มงานหรือบุคลากรบางท่านอาจมาตรวจสุขภาพในบางรายการเท่านั้น ไม่ได้ตรวจทุกรายการตามความเสี่ยง/ตามกลุ่มอายุที่กำหนด หรือมารับการตรวจสุขภาพแต่ไม่ได้กรอกข้อมูลในแบบสอบถามการตรวจสุขภาพครบถ้วน ทำให้ขาดข้อมูลบางส่วนที่สำคัญ อาจรวมถึงการขาดข้อมูลที่ควรเพิ่มเติม เช่น การใช้อุปกรณ์ป้องกันขณะปฏิบัติงานสัมผัสกับผู้ป่วยและประวัติการสัมผัสผู้ป่วยที่ติดเชื้อวัณโรคปอด และเนื่องด้วยการศึกษานี้เป็นการศึกษาภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) ซึ่งทำให้ทราบถึงขนาดของปัญหาและความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้ แต่ไม่สามารถบอกความสัมพันธ์ก่อนหลังระหว่างปัจจัยต่างๆ เหล่านี้กับวัณโรคปอดได้

สรุป

การศึกษานี้ เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาภาคตัดขวาง (cross-sectional study) โดยใช้ข้อมูลการตรวจสุขภาพประจำปีของบุคลากรโรงพยาบาลสมุทรปราการในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (ปี 2557-2561) ซึ่งมีฐานข้อมูลที่เก็บรวบรวมโดยกลุ่มงานอาชีวเวชกรรมของโรงพยาบาล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ กับวัณโรคปอดและความชุกของวัณโรคปอดในบุคลากรแต่ละปี ผลการศึกษาพบว่า มีบุคลากรของโรงพยาบาลได้รับการวินิจฉัยเป็นวัณโรคปอดจำนวน 17 ราย โดยพบมีจำนวนมากที่สุด 9 ราย ในปี 2561 คิดเป็นความชุกร้อยละ 0.61 รองลงไปคือ ปี 2560 และ ปี 2558 เป็นจำนวน 5 ราย และ 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 0.38 และ 0.29 ตามลำดับ ผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นวัณโรคปอด ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงและปฏิบัติงานลักษณะงานดูแลผู้ป่วยใน (ward) จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับวัณโรคปอดพบว่า ดัชนีมวลกาย (BMI) มีความสัมพันธ์กับวัณโรคปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value}<0.05$) ส่วนปัจจัยอื่นๆ พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับวัณโรคปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

- มีระบบการคัดกรองผู้ป่วยที่ครอบคลุมและเหมาะสม หากมีอาการผิดปกติที่เข้าข่ายสงสัยควรมีการป้องกันและพิจารณาตรวจวินิจฉัยรักษาโดยเร็ว
- การวินิจฉัยโดยแพทย์ที่รวดเร็ว จะช่วยทำให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลรักษาอย่างเหมาะสม และช่วยทำให้ลดการแพร่กระจายของเชื้อวัณโรคไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องได้
- เพื่อการเฝ้าระวังสุขภาพที่ดีในบุคลากรอาจอาศัยแนวทางหรือมาตรการที่ช่วยให้เอื้อต่อการตรวจสุขภาพของบุคลากรในโรงพยาบาล เช่น

มีแนวทางจากคณะผู้บริหารอย่างชัดเจนในการให้บุคลากรมารับการตรวจสุขภาพให้ได้ครบทุกคน หรือมีรางวัล/กิจกรรมบางอย่างเพื่อสร้างแรงจูงใจในการใส่ใจมาตรวจสุขภาพยิ่งขึ้น

- มีระบบรวบรวมหรือส่งต่อข้อมูลของบุคลากรที่อาจจะไปตรวจสุขภาพหรืออาการผิดปกติบางอย่างตามกลุ่มงานต่างๆ เพื่อให้สามารถรวบรวมและเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพได้ดียิ่งขึ้น

- การเฝ้าระวังหรือตรวจวัดทางสิ่งแวดล้อมเป็นอีกประเด็นที่สำคัญ โดยเฉพาะการระบายอากาศ ทั้งจากวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่เสื่อมสภาพลงและการรองรับผู้ป่วยที่มีแนวโน้มหนาแน่นขึ้น หากไม่มีการระบายอากาศที่ดีเพียงพอจะก่อให้เกิดการสะสมของเชื้อโรคและเกิดการติดเชื้อได้ง่าย ทั้งในผู้ป่วยและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Global tuberculosis report 2015 [online]. 2015 [cited 2018 Nov 20]. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/191102/9789241565059_eng.pdf? sequence=1
2. กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. คนสาธารณสุขสุ่มเสี่ยงติดวัณโรค [อินเทอร์เน็ต]. เดลินิวส์ 2560 [เข้าถึงเมื่อ 22 พฤศจิกายน 2561]. เข้าถึงได้จาก:https://politics.kachon.com/152313.
3. นวพรรณ เมธชนัน. รายงานผลการทบทวนข้อมูลเพื่อความเข้าใจสถานการณ์วัณโรคในกลุ่มแรงงานต่างด้าวในประเทศไทย. วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข 2560;11:608-623.
4. World Health Organization. Global tuberculosis report 2017 [online]. 2017 [cited 2018 Nov 20]. Available from: https://www.who.int/tb/publications/global_report/gtbr2017_main_text.pdf
5. Trakultaweesuk P, Niyompattama A, Boonbamroe S, Chaiear N. Tuberculosis among Hospital Staffs in a Tertiary Care Hospital, Northeastern Thailand. Srinagarind Med J 2017;32:214-213.
6. Lien LT, Le Hang NT, Kobayashi N, Yanai H, Toyota E, Sakurada S, et al. Prevalence and riskfactors for tuberculosis infection among hospital workers in Hanoi, Viet Nam. PLoS ONE 2009;4:e6798.
7. ขวัญใจ มอนไธสง. ปัจจัยทำนายพฤติกรรมการป้องกันวัณโรคของผู้สัมผัสร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัณโรคปอดที่พักอาศัยในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. [วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ:มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2559.
8. กิตติพัทธ์ เอี่ยมรอด, วิทยา สวัสดิวุฒิพงศ์. สถานการณ์การป่วยเป็นวัณโรคของบุคลากรในโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข จังหวัดตาก. [อินเทอร์เน็ต]. คลังข้อมูลและความรู้ระบบสุขภาพสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข [สวรส.] 2560 [เข้าถึงเมื่อ 22 พฤศจิกายน 2561]. เข้าถึงได้จาก: http://kb.hsri.or.th/dspace/handle/11228/4729

9. SuapumeeN.Therelationship betweenpersonalfactors, knowledge and Lung tuberculosis preventive behaviors of people in SuankleauSubdistrict, Banpong District, Ratchaburi province, Thailand. Nursing Journal of the Ministry of Public Health 2013;23:79-93.
10. Buttho M, Suggaravetsiri P. Tuberculosis prevention among household contacts of pulmonary tuberculosis patients in Prakhonchai District, Krasang District and Plubplachai District, Buriram Province, Thailand. Journal of the Office of Disease Prevention and Control 6 KhonKaen 2011;18:11-21.
11. Lienhardt C, Fielding K, Sillah JS, Manneh K. Risk factors for tuberculosis infection in Sub-Saharan Africa. Am J RespirCrit Care Med 2003;168:448-55.
12. Hochberg NS, Horsburgh CR Jr. Prevention of tuberculosis in older adults in the United States: Obstacles and opportunities. Clin Infect Dis 2013;56:1240-7.
13. Meyer KC. Aging. Proc Am ThoracSoc 2005;2:433-39.
14. Kolappan C, Gopi PG, Subramani R, Narayanan PR. Selected biological and behavioural risk factors associated with pulmonary tuberculosis. Int J Tuberc lung Dis 2007;11: 999-1003.
15. Yu G-P, HsiehtC, Peng J. Risk factors associated with the prevalence of pulmonary tuberculosis among sanitary workers in Shanghai. Tubercle 1988;69:105-12.
16. Workneh MH, Bjune GA, Yimer SA. Prevalence and associated factors of tuberculosis And diabetes mellitus comorbidity: A systematic review PloS ONE 2017il 21;12: e0175925.
17. Menzies D, Fanning A, Yuan L, FitzGerald JM. Hospital ventilation and risk for tuberculosis Infection in Canadian health care workers: Canadian collaborative group in Nosocomial transmission of TB. Ann Intern Med 2000;133:779-89.
18. Tudor C, Van der Walt ML, Margot B, Dorman SE, Pan WK, Yenokyan G, et al. Occupational risk factors for tuberculosis among healthcare workers in KwaZulu-Natal, South Africa. Clin Infect Dis 2016;62 Suppl 3:S255-61.
19. Mathew A, David T, Thomas K, Kuruvilla PJ, Balaji V, Jesudason MV, et al. Risk factors for tuberculosis among health care workers in South India: a nested case-control study. Journal of Clinical Epidemiology 2013; 66:67-74.
20. Kim SJ, Ye S, Ha E, Chun EM.Association of body mass index with incident tuberculosis in Korea. PLoS ONE 2018 April 18 ;13(4): e0195104.
21. Leung CC, Lam TH, Chan WM, Yew WW, Ho KS, Leung G, et al. Lower risk of tuberculosis in obesity. Arch Intern Med 2007;167:1297-304.

22. Cegielski JP, Arab L, Cornoni-Huntley J. Nutritional risk factors for tuberculosis among adults in the United States, 1971-1992. American journal of epidemiology 2012;176: 409-22. doi: 10.1093/aje/: kws007.
23. Webb EA, Hesseling AC, Schaaf HS, Gie RP, Lombard CJ, Spitaels A, et al. High prevalence of mycobacterium tuberculosis infection and disease in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus.Int J Tuberc Lung Dis 2009;13:868-74.
24. Dooley KE, Chaisson RE. Tuberculosis and diabetes mellitus: convergence of two epidemics. Lancet Infect Dis 2009;9:737-46.
25. Restrepo BI. Diabetes and tuberculosis. Microbiol Spectr 2016;4(6). doi:10.1128/ microbiolspec.TNMI7-0023-2016.
26. Oppenheimer SJ. Iron and its relation to immunity and infectious disease. J Nutr 2001;131(2S-2):616S-633S.
27. Lonnroth K, Williams BG, Cegielski P, Dye C. A consistent log-linear relationship between tuberculosis incidence and body mass index. International Journal of Epidemiology 2010;39:149-55.