

ผลลัพธ์ของการรักษาวัณโรคและปัจจัยเกี่ยวเนื่องกับอัตราการเสียชีวิต  
ของผู้ป่วยวัณโรคในโรงพยาบาลสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่  
**Tuberculosis treatment outcomes and associated factors with mortality  
of tuberculosis in Sanpatong Hospital, Chiang Mai Province, Thailand**

รุ่งประกาย อินจง พ.บ.,ว.ว.อายุรศาสตร์  
โรงพยาบาลสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

Rungprakai Injong, M.D. (Internal Medicine Physician)  
Sanpatong hospital, Chiang Mai Province

DOI: doi.org/10.14456/dcj.2020.11

Received: April 14, 2020 | Revised: May 13, 2020 | Accepted: May 15, 2020

### บทคัดย่อ

วัณโรค (Tuberculosis) ยังเป็นปัญหาสำคัญของวงการสาธารณสุขของประเทศไทยและทั่วโลก โดยโรงพยาบาลสันป่าตองพบว่า อัตราการเสียชีวิตระหว่างการรักษาแต่ละปีสูงขึ้น การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาผลลัพธ์ของการรักษาวัณโรค (2) ปัจจัยที่มีผลเกี่ยวเนื่องต่อการเสียชีวิต (3) วิเคราะห์สาเหตุการเสียชีวิตของผู้ป่วยวัณโรค โดยทำการเก็บข้อมูลย้อนหลัง 5 ปี ที่ขึ้นทะเบียนระหว่างปี 2557-2561 โดยใช้ cox regression model มาวิเคราะห์ multivariate ผลการศึกษาพบว่า ประชากรวัณโรคที่เข้าเกณฑ์การศึกษาทั้งหมด 441 ราย เป็นสัดส่วนผู้ป่วยชายมากกว่าหญิง (2.53:1) อายุเฉลี่ย 54 ปี (40-67) ผู้ป่วยส่วนใหญ่สามารถรักษาได้สำเร็จ ร้อยละ 81.18 และรักษาไม่สำเร็จร้อยละ 18.82 สาเหตุหลักที่ทำให้รักษาไม่สำเร็จ เป็นผลจากการเสียชีวิตถึงร้อยละ 14.74 โดยปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยวัณโรคหลังการรักษาคือ (1) ผู้ป่วยวัณโรครวมทั้งในปอดและนอกปอด 5.64 เท่า (95% CI 1.97-16.12) (2) ผู้ป่วยที่มีผลการย้อมเสมหะ AFB 3+ จะมีโอกาสเสียชีวิตมากกว่าผู้ป่วยที่มีผลการย้อมเสมหะเป็นลบ 2.71 เท่า (95% CI 1.32-5.56) (3) ผู้ป่วยวัณโรคที่ติดเชื้อเอชไอวี 2.67 เท่า (95% CI 1.28-5.58) (4) ผู้ป่วยที่อายุมากกว่า 65 ปีขึ้นไป 2.55 เท่า (95% CI 1.41-4.62) และ (5) ผู้ป่วยที่ BMI <18.50 kg/m<sup>2</sup> 1.79 เท่า (95% CI 1.03-3.09) สาเหตุหลักของการเสียชีวิตเป็นจากโรคร่วมและโรคติดเชื้ออื่นที่ไม่ใช่วัณโรค โดยช่วงเวลาที่เสียชีวิตส่วนใหญ่เป็นช่วงเข้มข้นของการรักษา ดังนั้นช่วงเวลานี้ควรมีมาตรการเฝ้าระวังให้มากขึ้น ควบคุมโรคร่วมให้ดี เพื่อลดความรุนแรงของโรค พิจารณารับไว้เป็นผู้ป่วยในกรณีมีปัญหาแทรกซ้อน หรือมีภาวะทุพโภชนาการมาก และควรมีมาตรการส่งเสริมการวินิจฉัยให้เร็ว และรักษาให้เร็วเพื่อลดการเกิดวัณโรค และลดอัตราการเสียชีวิตได้มากขึ้น

### Abstract

Tuberculosis (TB) is still the major public health problem in Thailand and around the world. In Sanpatong Hospital, the TB death rates during treatment each year were rising. This study aims to determine (1) the TB treatment outcomes, (2) the factors associated with death, and (3) the causes of death in TB patients. The 5-year secondary data were obtained from TB register (2014-2018) and were analyzed using cox regression model. The results revealed that 441 registered TB patients included had the average age of 370

54 years (range 40–67); the proportion of males was higher than females (2.53:1). The Majority of the patients (81.18%) achieved favorable treatment outcomes whereas 18.82% had unfavorable treatment outcomes. The main cause of unfavorable treatment outcomes was death (14.74%). Factors affecting death of TB patients after treatment were (1) patients infected with tuberculosis both in the pulmonary and extra-pulmonary, aHR 5.64 (95% CI 1.97–16.12) (2) patients with AFB 3+phlegm staining will have a greater chance of death than patients with negative sputum results, aHR 2.71 (95% CI 1.32–5.56) (3) HIV-infected tuberculosis patients, aHR 2.67 (95% CI 1.28–5.58) (4) patients over 65 years of age, aHR 2.55 (95% CI 1.41–4.62) (5) patients at BMI <18.50 kg /m<sup>2</sup>, aHR 1.79 (95% CI 1.03–3.09). The main cause of death is from comorbidities and other infectious diseases rather than tuberculosis. The number of deaths peaked during the intensive phase of treatment in the first two months. Therefore, this important period should be more careful in order to control the comorbidities and to reduce the severity of the disease. Patients with complications and those with malnutrition should be considered as inpatient admission. Finally, it is important to promote early diagnosis and treatment measures to reduce tuberculosis cases and death rates in TB patients.

**คำสำคัญ**

วัณโรค,  
ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตผู้ป่วยวัณโรค,  
สาเหตุการเสียชีวิต

**Keywords**

tuberculosis treatment outcome,  
factor associated with death in tuberculosis patients,  
causes of death in tuberculosis patients

**บทนำ**

วัณโรค (tuberculosis) เป็นปัญหาสำคัญของวงการสาธารณสุขของประเทศไทยและทั่วโลก จากรายงานขององค์การอนามัยโลกปี 2560 พบผู้ป่วยวัณโรคทั่วโลก 10.40 ล้านคน และมีผู้เสียชีวิตจากวัณโรคสูงถึง 1.70 ล้านคน ร้อยละ 15.70<sup>(1)</sup> อัตราอุบัติการณ์การเกิดวัณโรคทั่วโลกเท่ากับ 140 รายต่อแสนประชากร<sup>(1-2)</sup> ซึ่งสถานการณ์ในประเทศไทย จากการสำรวจความชุกระดับชาติในปี พ.ศ. 2560 พบอุบัติการณ์การเกิดวัณโรคได้สูงถึง 156 รายต่อแสนประชากร<sup>(1)</sup> อัตราป่วยวัณโรครายใหม่สูงกว่าค่าเฉลี่ยของโลก 1.30 เท่า ส่วนสถานการณ์วัณโรคที่ขึ้นทะเบียนรักษาในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 1 รายงานในปีงบประมาณ พ.ศ. 2560

มีจำนวน 6,251 ราย อัตราการตรวจพบผู้ป่วยและได้รายงาน (notification rate) คิดเป็น 106.80 ต่อแสนประชากร พบอัตราักษาสำเร็จเพียงร้อยละ 73.49 อัตราเสียชีวิต ร้อยละ 13.86<sup>(3)</sup>

ข้อมูลสถานการณ์วัณโรคของอำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ อัตราการตรวจพบผู้ป่วยและได้รายงาน ปี พ.ศ. 2560 คิดเป็น 115.60 ต่อแสนประชากร ผลการดำเนินการรักษาวัณโรคอำเภอสันป่าตอง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557–2561 พบสถานการณ์การเสียชีวิตจากวัณโรคของผู้ป่วยวัณโรคในปี พ.ศ. 2559–2561 เป็นร้อยละ 11.11, 8.93 และ 17.14 ตามลำดับ<sup>(4)</sup> ซึ่งถือว่าสูงกว่าเป้าหมายที่กำหนดของประเทศ ให้ลดอัตราการเสียชีวิตเหลือน้อยกว่าร้อยละ 5<sup>(5)</sup>

การเสียชีวิตที่เพิ่มมากขึ้นนับว่า เป็นอุปสรรคต่อการรักษาวัณโรคให้สำเร็จ จากการทบทวนวรรณกรรมในพื้นที่เขตสุขภาพที่ 1 พบว่า ปัจจัยเกี่ยวข้องกับการเสียชีวิตในผู้ป่วยวัณโรค ได้แก่ การติดเชื้อเอชไอวี อายุมากกว่า 65 ปี โรคร่วม เช่น เบาหวาน โรคไต โรคตับ โรคกระดูก น้ำหนักตัวน้อย ผลเสมหะที่เจอเชื้อมาก<sup>(6-10)</sup> โรงพยาบาลสันป่าตองเป็นพื้นที่ที่พบความชุกของวัณโรคสูง และมีอัตราการเสียชีวิตเพิ่มมากขึ้น ทั้งที่ทางโรงพยาบาลมีมาตรการในการรักษาอย่างดี โดยยังไม่มีการศึกษาวิจัยข้อมูลดังกล่าวในอำเภอสันป่าตอง ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลลัพธ์ของการรักษาวัณโรคและสาเหตุของการเสียชีวิต เพื่อนำข้อมูลที่ได้พบจากการวิจัย มาวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหา และเพื่อนำมากำหนดแนวทางการปฏิบัติให้สอดคล้องกับปัญหา มีการแก้ไขหรือปรับปรุงงานได้ตรงจุด โดยจะช่วยการดำเนินงานป้องกัน และการดูแลรักษาผู้ป่วยวัณโรคของโรงพยาบาลสันป่าตองให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาผลลัพธ์ของการรักษาวัณโรคในโรงพยาบาลสันป่าตอง (2) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลเกี่ยวเนื่องต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยวัณโรค (3) เพื่อวิเคราะห์สาเหตุการเสียชีวิตของผู้ป่วยวัณโรคในระหว่างการรักษา

## วัตถุประสงค์และวิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาย้อนหลังเชิงวิเคราะห์ (retrospective cohort study) โดยศึกษาย้อนหลัง 5 ปีงบประมาณ เก็บข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วยนอก ทะเบียนผู้ป่วยวัณโรค และจากโปรแกรมบริหารงานคลินิกวัณโรค (TB-Clinic Management : TBCM) ที่เข้าตามเกณฑ์การคัดเข้าสู่การศึกษาวิจัย การศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์โรงพยาบาลสันป่าตอง โดยรับรองโครงการวิจัยเลขที่ SPT REC 009/62

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

ประชากรที่ป่วยเป็นวัณโรคปอดและนอกปอด (ICD-10 A15-A19) ที่มาเข้ารับการรักษาที่

โรงพยาบาลสันป่าตอง โดยเกณฑ์การวินิจฉัยและการรักษาอ้างอิงตามแนวทางการวินิจฉัยและการดูแลรักษาผู้ป่วยวัณโรคในประเทศไทย ซึ่งแพทย์เป็นผู้ให้การวินิจฉัยและเริ่มรักษาในเวลาที่ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2556-กันยายน พ.ศ. 2561 โดยเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย (body mass index; BMI = kg/m<sup>2</sup>) อาการแสดงทางคลินิก โรคประจำตัว การใช้สารเสพติด ประวัติการรักษาวัณโรคก่อนหน้านี้ รูปแบบการรักษา สูตรยา ผลของการรักษา และสาเหตุของการเสียชีวิต

การคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างใช้สูตรของ W.G. Cochran  $n_0 = Z^2(P)(1-P)/d^2$  โดยกำหนดระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 ความคลาดเคลื่อน 5% และอัตราการเสียชีวิต 0.17 ซึ่งอ้างอิงจากผลการศึกษาของการดำเนินการรักษาวัณโรคในโรงพยาบาลสันป่าตองที่พบอัตราการเสียชีวิตในปี 2561 เท่ากับร้อยละ 17.14 ได้ขนาดตัวอย่างผู้ป่วยวัณโรคทั้งหมดอย่างน้อยเท่ากับ 216 ราย และขนาดตัวอย่างผู้ป่วยเสียชีวิตจากวัณโรคอย่างน้อย 36 ราย  $(0.17 \times 216 / 100)$

### เกณฑ์การคัดเข้าร่วมการศึกษา

1. ผู้ป่วยอายุ 15 ขึ้นไป
2. ผู้ป่วยที่ได้เข้ารับการรักษาวัณโรคทั้งในปอดและนอกปอด ที่โรงพยาบาลสันป่าตอง ทั้งรายใหม่และกลับเป็นซ้ำ ในเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 - กันยายน พ.ศ. 2561

### เกณฑ์การคัดออกจากการศึกษา

1. ข้อมูลในเวชระเบียนไม่ครบถ้วน
2. ผู้ป่วยที่อยู่ในระหว่างการรักษา
3. ผู้ป่วยที่มีการเปลี่ยนวินิจฉัย ไม่ป่วยเป็นวัณโรคในภายหลัง

โดยผู้ป่วยที่ขึ้นทะเบียนผู้ป่วยวัณโรค จำนวน 513 ราย โดยมีการคัดกลุ่มผู้ป่วยออก ดังนี้ (1) กลุ่มที่มีการเปลี่ยนแปลงวินิจฉัยเป็นโรคอื่นภายหลัง จำนวน 44 ราย ได้แก่ ไม่ใช่วัณโรค (ไม่ระบุเหตุผล) 18 ราย (ร้อยละ 40), มะเร็งปอด 11 ราย (ร้อยละ 25), มะเร็งอื่นๆ นอกปอด 5 ราย (ร้อยละ 11), NTM 3 ราย

(ร้อยละ 6.8), pneumonia 2 ราย (ร้อยละ 4.5), lung abscess 2 ราย (ร้อยละ 4.5), Nocardia, Histoplasmosis, PCP อย่างละ 1 ราย (ร้อยละ 2.2) (2) กลุ่มผู้ป่วยที่ถูกส่งต่อมาจากโรงพยาบาลอื่นๆ ภายหลัง 23 ราย (3) เวชระเบียนไม่ครบถ้วน 3 ราย โดยไม่มีการลงข้อมูลส่วนสูง และผู้ป่วยอายุน้อยกว่า 15 ปี 2 ราย รวมผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์นำมาวิเคราะห์ จำนวนทั้งหมด 441 ราย

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

ใช้โปรแกรม STATA version 15.1 ในการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา แสดง จำนวน ร้อยละ ค่ามัธยฐาน และส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ หาปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตโดยใช้ Cox regression model เลือกปัจจัยที่มีค่า  $p < 0.10$  จากการวิเคราะห์ univariate เข้าสู่การวิเคราะห์ multivariate ประเมินค่า hazard ratio และ 95% CI กำหนดค่า  $p < 0.05$  ถือว่า มีความสำคัญทางสถิติ

#### นิยามผลลัพธ์ของการรักษาวัณโรค

**กลุ่มที่รักษาได้ผลสำเร็จ (favorable outcome = cure + complete)**

1. รักษาหาย (cured) หมายถึง ตรวจไม่พบเชื้อวัณโรคทางห้องปฏิบัติการอย่างน้อย 1 ครั้ง ก่อนสิ้นสุดการรักษา และในเดือนสุดท้ายของการรักษา
2. รักษาครบ (treatment complete) หมายถึง ผู้ป่วยวัณโรคที่รักษาครบกำหนด แต่ไม่มีผลการตรวจเสมหะเมื่อสิ้นสุดการรักษา

**กลุ่มที่รักษาไม่สำเร็จ (unfavorable outcome = failure, death, default, transfer out)**

1. การรักษาล้มเหลว (treatment failure) หมายถึง ยังมีผลเสมหะเป็นบวกเดือนที่ 5 หรือมากกว่า
2. เสียชีวิต (death) หมายถึง เสียชีวิตจากสาเหตุใดก็ตาม ระหว่างการรักษา
3. ขาดยา (default) หมายถึง ขาดยาตั้งแต่ 2 เดือนติดต่อกัน
4. โอนออก (transfer out) หมายถึง ผู้ป่วยถูกส่งต่อไปรักษาที่อื่น และไม่ทราบผลการรักษา

#### ผลการศึกษา

จากตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานผู้ป่วยวัณโรคที่ขึ้นทะเบียนปี 2557-2561 พบว่า ผู้ป่วยวัณโรคที่เข้าเกณฑ์การศึกษาทั้งหมด 441 ราย ส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยชาย ร้อยละ 71.65 อายุเฉลี่ย 54 ปี (40.00-67.00) พบว่า ดัชนีมวลกาย (BMI)  $< 18.50 \text{ kg/m}^2$  สูงถึง 236 ราย (ร้อยละ 53.51) ผู้ป่วยที่ศึกษาส่วนใหญ่สถานภาพโสด/หย่า/หม้าย 285 ราย (ร้อยละ 64.63) โดยส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยวัณโรครายใหม่ทั้งหมด 403 ราย (ร้อยละ 91.38) วัณโรคในปอดมากกว่านอกปอด โรคร่วมที่พบส่วนใหญ่คือ โรคความดันโลหิตสูง 79 ราย (ร้อยละ 17.91) โรคเบาหวาน 72 ราย (ร้อยละ 16.33) ติดเชื้อเอชไอวี 61 ราย (ร้อยละ 13.83)

ตาราง 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยวัณโรคที่ขึ้นทะเบียนปี พ.ศ. 2557-2561 (n=441)

ลักษณะ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	316	71.65
หญิง	125	28.35
อายุ (ปี) Median (IQR)	54 (40-67)	
กลุ่มอายุ		
15-40	119	26.98
41-64	191	43.31
65 ปีขึ้นไป	131	29.71

ตาราง 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยวัณโรคที่ขึ้นทะเบียนปี 2557-2561 (n=441) (ต่อ)

ลักษณะ	จำนวน	ร้อยละ
BMI Median (IQR)	18.30 (16-20.50)	
ดัชนีมวลกาย (BMI)		
<18.50	236	53.51
18.50-23.00	171	38.78
>23.00	34	7.71
สถานภาพสมรส		
โสด/หย่า/หม้าย	285	64.63
คู่	156	35.37
ประเภทของผู้ป่วยวัณโรค		
รายใหม่	403	1.38
กลับเป็นซ้ำ	38	8.62
ชนิดของผู้ป่วยวัณโรค		
1. วัณโรคปอดอย่างเดียว	371	84.13
2. วัณโรคปอดร่วมกับวัณโรคนอกปอด	5	1.13
3. วัณโรคนอกปอด	65	14.74
กลุ่มวัณโรคปอด*		
อาการไอ		
ไอ < 2 สัปดาห์	75	19.95
ไอ > 2 สัปดาห์	301	80.05
ผลเสมหะ		
negative	167	44.41
1+ และ 2+	154	40.96
3+ ขึ้นไป	55	14.63
ภาพรังสีทรวงอกในปอด		
ไม่พบ	314	83.51
พบ	62	16.49
อาการนำมารักษาโรงพยาบาลผู้ป่วยวัณโรคทั้งหมด (มีไข้ >37.8 C°)		
ไม่มี	365	82.77
มีไข้	76	17.23
น้ำหนักลด		
ไม่มี	42	9.52
มีน้ำหนักลด	399	90.48
การติดเชื้อเอชไอวี		
ไม่ติดเชื้อเอชไอวี	380	86.17
ติดเชื้อเอชไอวี	61	13.83
โรคเบาหวาน		
ไม่เป็น	369	83.67
เป็น	72	16.33

ตาราง 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยวัณโรคที่ขึ้นทะเบียนปี 2557-2561 (n=441) (ต่อ)

ลักษณะ	จำนวน	ร้อยละ
<b>โรคความดันโลหิตสูง</b>		
ไม่เป็น	362	82.09
เป็น	79	17.91
<b>โรคถุงลมโป่งพอง</b>		
ไม่เป็น	423	95.92
เป็น	18	4.08
<b>โรคไตวายเรื้อรัง</b>		
ไม่เป็น	417	94.56
เป็น	24	5.44
<b>การดื่มสุรา</b>		
ไม่ดื่ม	365	82.77
ดื่ม	76	17.23
<b>ผู้ติดเชื้อเอชไอวีได้รับยาต้านเอชไอวี</b>		
ไม่ได้ยาด้านไวรัสเอชไอวี	13	21.31
ได้รับยาด้านเอชไอวี	48	78.69
<b>Median (IQR) CD4 count</b>	75.50 (22-201.50)	

คำย่อ \* กลุ่มวัณโรคปอด ได้แก่ 1.วัณโรคปอด และ 2.ผู้ป่วยวัณโรคปอดและนอกปอดรวมกัน

ผลลัพธ์แสดงผลของการรักษาวัณโรคใน ทั้งหมด 83 ราย (ร้อยละ 18.82) โดยจำแนกเป็น โรงพยาบาลสันป่าตอง แยกผลลัพธ์การรักษวัณโรคปอด กลุ่มที่รักษาล้มเหลว 9 ราย (ร้อยละ 2.04) ขาดยา และนอกปอดเป็นรายปี โดยรวมทั้ง 5 ปี ที่ทำการศึกษา 7 ราย (ร้อยละ 1.59) เสียชีวิต 65 ราย (ร้อยละ 14.73) พบว่า อัตราการรักษาสำเร็จคือ รักษาหายและรักษาครบ และโอนออกที่ไม่ทราบผลการรักษา 2 ราย (ร้อยละ (favorable outcome) 358 ราย (ร้อยละ 81.18) และ 0.45) โดยสาเหตุหลักที่ทำให้รักษาไม่สำเร็จ มาจากการ กลุ่มที่รักษาไม่สำเร็จ (unfavorable outcome) จำนวน เสียชีวิตระหว่างรักษา (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงผลลัพธ์การรักษวัณโรคในโรงพยาบาลสันป่าตองปี 2557-2561

Year	treatment outcome						
	cure	completed	died	failure	default	transfer out	total
<b>pulmonary</b>							
2557	25 (33.33%)	30 (40.00%)	16 (21.33%)	1 (1.34%)	3 (4.00%)	0 (0%)	75
2558	35 (44.30%)	29 (36.71%)	12 (15.19%)	3 (3.80%)	0 (0%)	0 (0%)	79
2559	37 (45.68%)	28 (34.57%)	12 (14.81%)	3 (3.70%)	1 (1.24%)	0 (0%)	81
2560	32 (47.06%)	27 (39.71%)	5 (7.35%)	1 (1.47%)	2 (2.94%)	1 (1.47%)	68
2561	34 (46.58%)	28 (38.35%)	9 (12.33%)	1 (1.37%)	0 (0%)	1 (1.37%)	73
<b>extrapulmonary</b>							
2557	0 (0%)	4 (80.00%)	1 (20.00%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5
2558	0 (0%)	9 (75.00%)	3 (25.00%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	12
2559	0 (0%)	19 (90.48%)	1 (4.76%)	0 (0%)	1 (4.76%)	0 (0%)	21
2560	0 (0%)	14 (73.68%)	5 (26.32%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	19
2561	0 (0%)	7 (87.50%)	1 (12.50%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	8
<b>total</b>	<b>163 (36.96%)</b>	<b>195 (44.22%)</b>	<b>65 (14.73%)</b>	<b>9 (2.04%)</b>	<b>7 (1.59%)</b>	<b>2 (0.45%)</b>	<b>441</b>

ในการศึกษานี้ได้ทำการวิเคราะห์สาเหตุการเสียชีวิต ในผู้ป่วย 65 ราย โดยแยกระหว่างกลุ่มที่ติดเชื้อเอชไอวี และไม่ติดเชื้อเอชไอวีพบว่า ผู้ป่วยเสียชีวิตจากโรคติดเชื้อและโรคร่วมอื่น ๆ ที่ไม่ใช่วัณโรคเป็นหลัก โดย (1) กลุ่มติดเชื้อเอชไอวี เสียชีวิตจากโรคร่วมและโรคติดเชื้ออื่น ๆ 6 ราย (ร้อยละ 42.86) จากความรุนแรงของวัณโรค 4 ราย (ร้อยละ 28.57) จากโรคติดเชื้อฉวยโอกาส 2 ราย (ร้อยละ 14.29) และ (2) กลุ่มผู้ป่วยที่ไม่ติดเชื้อเอชไอวี เสียชีวิตจากโรคร่วมและโรคติดเชื้ออื่น ๆ 26 ราย (ร้อยละ 50.98) จากวัณโรคปอด 19 ราย (ร้อยละ 37.26) และจากผลที่ตามมาจากการรักษาวัณโรค โดยพบตับอักเสบ 3 ราย (ร้อยละ 5.88) และเกลือแร่ในเลือดผิดปกติ 3 ราย (ร้อยละ 5.88) (ตารางที่ 3)

จากข้อมูลพื้นฐานที่รวบรวมและนำมาวิเคราะห์ multivariate เมื่อควบคุมปัจจัยอื่น ๆ พบว่า ปัจจัยที่มี

ผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยวัณโรคหลังการรักษา ได้แก่ (1) ผู้ป่วยวัณโรครวมทั้งในปอดและนอกปอด มีโอกาสเสียชีวิตมากกว่าผู้ป่วยวัณโรคชนิดปอดอย่างเดียว 5.64 เท่า (95% CI 1.97-16.12);  $p < 0.01$  (2) ผู้ป่วยที่มีผลการย้อมเสมหะ 3+ มีโอกาสเสียชีวิตมากกว่าผู้ป่วยที่มีผลการย้อมเสมหะเป็นลบ 2.71 เท่า (95% CI 1.32-5.56);  $p = 0.01$  (3) ผู้ป่วยวัณโรคที่ติดเชื้อเอชไอวี มีโอกาสเสียชีวิตมากกว่าผู้ป่วยวัณโรคที่ไม่ได้ติดเชื้อเอชไอวี 2.67 เท่า (95% CI 1.28-5.58);  $p = 0.01$  (4) ผู้ป่วยที่อายุมากกว่า 65 ปีขึ้นไป มีโอกาสเสียชีวิตมากกว่าผู้ป่วยที่อายุน้อยกว่า 65 ปี 2.55 เท่า (95% CI 1.41-4.62);  $p < 0.01$  และ (5) ผู้ป่วยที่ BMI  $< 18.50 \text{ kg/m}^2$  มีโอกาสเสียชีวิตมากกว่าผู้ป่วยที่มีค่า BMI  $> 18.50 \text{ kg/m}^2$  1.79 เท่า (95% CI 1.03-3.09);  $p = 0.04$  (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเสียชีวิตของผู้ป่วยวัณโรคตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557-2561

ติดเชื้อเอชไอวีรวม 14 ราย สาเหตุการเสียชีวิต	จำนวน (ร้อยละ)	ไม่ติดเชื้อเอชไอวี 51 ราย สาเหตุการเสียชีวิต	จำนวน (ร้อยละ)
<b>วัณโรค</b>		<b>วัณโรค</b>	
pulmonary TB	2 (14.29)	pulmonary TB	19 (37.25)
TB meningitis	1 (7.14)	<b>ผลที่ตามมาจากวัณโรค</b>	
TB lymph node	1 (7.14)	drug induced hepatitis	3 (5.88)
<b>โรคติดเชื้อฉวยโอกาสอื่น ๆ</b>		electrolyte imbalance	3 (5.88)
PCP	1 (7.14)	<b>โรคติดเชื้อและโรคร่วมอื่น ๆ</b>	
MAC	1 (7.14)	renal insufficiency	10 (19.61)
<b>โรคติดเชื้อและโรคอื่น ๆ</b>		intracerebral hemorrhage	4 (7.84)
pneumonia	2 (14.29)	heart disease	3 (5.88)
sepsis	2 (14.29)	sepsis	2 (3.92)
heart disease	1 (7.14)	pneumonia	2 (3.92)
cirrhosis	1 (7.14)	ca lung	2 (3.92)
<b>ไม่ทราบสาเหตุ</b>	2 (14.29)	cirrhosis	1 (1.96)
		Brain abscess	1 (1.96)
		COPD	1 (1.96)

ตารางที่ 4 ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยวัณโรค

ปัจจัย	univariate		multivariate	
	HR (95% CI)	P	aHR (95% CI)	P
หญิง vs ชาย	1.06 (0.62-1.80)	0.84		
อายุ >65 vs <65	2.12 (1.30-3.45)	<0.01	2.55 (1.41-4.62)	<0.01
BMI <18.5 vs >18.5	2.03 (1.20-3.44)	0.01	1.79 (1.03-3.09)	0.04
ประเภทของผู้ป่วยวัณโรค				
รายใหม่	Ref			
กลับเป็นซ้ำ	0.62 (0.23-1.71)	0.36		
ชนิดของวัณโรค				
1 วัณโรคปอดอย่างเดียว	Ref		Ref	
2 วัณโรคปอดร่วมกับวัณโรคนอกปอด	5.51 (1.99-15.28)	<0.01	5.64 (1.97-16.12)	<0.01
3 วัณโรคนอกปอด	1.11 (0.58-2.16)	0.75	1.41 (0.65-3.09)	0.38
วัณโรคปอด*				
อาการไอ				
ไม่ไอ	Ref	0.52		
ไอ <2 สัปดาห์	1.24 (0.53-2.94)			
ไอ >2 สัปดาห์	0.85 (0.42-1.69)			
ผลการย้อมเสมหะ				
Negative	Ref		Ref	
1+ and 2+	1.29 (0.73-2.30)	0.38	1.45 (0.79-2.68)	0.23
3+ ขึ้นไป	1.92 (0.99-3.75)	0.06	2.71 (1.32-5.56)	0.01
HIV positive vs HIV negative	1.65 (0.91-2.99)	0.10	2.67 (1.28-5.58)	0.01
DM	1.07 (0.56-2.05)	0.84		
HT	1.61 (0.93-2.80)	0.09	1.31 (0.70-2.42)	0.40
COPD	1.07 (0.33-3.41)	0.91		
CKD	1.75 (0.76-4.06)	0.19		
การดื่มแอลกอฮอล์	0.75 (0.37-1.52)	0.43		
fever	1.78 (1.03-3.10)	0.04	1.41 (0.79-2.51)	0.24

คำย่อ : HR: hazard ratio, aHR: adjusted hazard ratio, CI: confidence interval,

BMI: body mass index (ดัชนีมวลกาย =  $\text{kg}/\text{m}^2$ ), \*วัณโรคปอด เป็นผู้ป่วยจาก 1.วัณโรคปอดอย่างเดียว และ 2.ผู้ป่วยวัณโรคปอดและนอกปอดร่วมกัน

## วิจารณ์

จากการศึกษาข้อมูลย้อนหลังสถานการณ์วัณโรคของโรงพยาบาลสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557-2561 พบว่า อัตราการรักษาสำเร็จร้อยละ 81.18 และอัตราการรักษาไม่สำเร็จร้อยละ 18.82 โดย การเสียชีวิตระหว่างรักษา เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้รักษาไม่สำเร็จ การศึกษานี้พบว่า มีอัตรา

การเสียชีวิต ร้อยละ 14.73 ซึ่งต่ำกว่าการศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลการรักษาวัณโรคที่ไม่พึงประสงค์ ภายใต้รูปแบบการทำ DOT ที่ไม่ใช้ญาติผู้ป่วย โรงพยาบาลท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราชพบอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 16.56<sup>(11)</sup> และสอดคล้องกับการศึกษาปัจจัยเกี่ยวเนื่องการเสียชีวิตในผู้ป่วยวัณโรค ณ โรงพยาบาลพะเยา ซึ่งพบอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 14.50<sup>(7)</sup>

การศึกษานี้ผู้ป่วยส่วนใหญ่นั้นเสียชีวิตจากโรคร่วมอื่น ๆ และโรคติดเชื้อที่ไม่ใช่วัณโรค โดยวิเคราะห์ปัจจัยเกี่ยวกับเงื่อนไขกับอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยวัณโรคในโรงพยาบาล สันป่าตองที่มีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) คือ (1) การเป็นวัณโรคทั้งในปอดและนอกปอดร่วมกัน (2) ผลการย้อมเสมหะ AFB 3+ ขึ้นไป เสียชีวิตเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของราเมศ คนสมศักดิ์ ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการสัมพันธ์ต่อการเสียชีวิตในผู้ป่วยวัณโรคที่จังหวัดเชียงราย พบว่า ผลเสมหะตั้งแต่ 3+ ขึ้นไปที่สัมพันธ์ต่อการเสียชีวิตโดยมีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตมากกว่าผู้ป่วยที่มีผลเสมหะน้อยกว่า 3+ 22.99 เท่า (95% CI 8.54-37.44)<sup>(10)</sup> (3) การติดเชื้อเอชไอวีในการศึกษานี้พบว่า ผู้ป่วยที่ติดเชื้อเอชไอวี ได้รับยาต้านไวรัส 48 ราย เสียชีวิต 7 ราย (ร้อยละ 14.58) ส่วนผู้ป่วยที่ไม่ได้รับยาต้านไวรัส 13 ราย เสียชีวิต 7 ราย (ร้อยละ 53.84) และค่าเฉลี่ย CD4 count เพียง 75 Cell/mm<sup>3</sup> แสดงให้เห็นว่าการไม่ได้รับยาต้านไวรัส มาก่อน หรือการเริ่มรับยาต้านไวรัสช้ามีผลทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้มากขึ้น เนื่องจากการติดเชื้อเอชไอวีทำให้ภูมิคุ้มกันของร่างกายลดลง เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผู้ติดเชื้อมีโอกาสเสี่ยงต่อการป่วยเป็นวัณโรค มากกว่าคนที่ไม่มีภูมิคุ้มกันปกติประมาณ 20-30 เท่า และวัณโรคยังมีผลทำให้เอชไอวีเพิ่มจำนวนมากขึ้น ส่งผลให้ผู้ติดเชื้อเอชไอวีดำเนินโรคเป็นโรคเอดส์เร็วขึ้น และเป็นสาเหตุหลักของการเสียชีวิตในผู้ติดเชื้อเอชไอวี<sup>(2)</sup> สอดคล้องกับการศึกษาของพรพิศ ตรีบุษชาติสกุล การที่ผู้ป่วยวัณโรค และเอชไอวี ที่เสียชีวิตร้อยละ 35.10 มีสาเหตุจากการเข้าสู่ระบบการรักษาล่าช้า มีผล CD4 ต่ำกว่า 200 Cell/mm<sup>3</sup> เป็นวัณโรคทั้งในปอดและนอกปอด การที่มีเสมหะ 3+, หรือค่าดัชนีมวลกายน้อย แสดงถึงความล่าช้าในการวินิจฉัยและรักษาวัณโรค ฉะนั้นควรมีมาตรการส่งเสริมการเข้าสู่ระบบเพื่อวินิจฉัยให้เร็วและรักษาให้เร็วเพื่อลดการเกิดวัณโรคและลดอัตราการเสียชีวิตได้มากขึ้น<sup>(12)</sup> (4) การที่มีน้ำหนักตัวน้อย BMI < 18.50 kg/m<sup>2</sup> นั้นมีผลต่อการเสียชีวิตมากขึ้น โดยในการศึกษานี้ได้ทำการเปรียบเทียบผู้ป่วยเสียชีวิตกับผู้ป่วย

ที่ไม่เสียชีวิตพบว่ากลุ่มที่ BMI < 18.5 kg/m<sup>2</sup> เสียชีวิตร้อยละ 19.10 กลุ่มที่ BMI 18.50-23.00 kg/m<sup>2</sup> เสียชีวิตร้อยละ 11.70 และกลุ่มที่ BMI > 23.00 kg/m<sup>2</sup> ไม่พบการเสียชีวิตเลย (ร้อยละ 0) ( $p < 0.01$ ) สอดคล้องกับการศึกษาของพัฒนา โพธิ์แก้ว และคณะ พบว่า ผู้ป่วยเสียชีวิตส่วนใหญ่มีค่า BMI อยู่ในระดับต่ำกว่ามาตรฐาน ดังนั้นควรมีการประเมินสุขภาพเบื้องต้นของผู้ป่วยวัณโรคทุกรายและพิจารณาให้อาหารเสริมแก่ผู้ป่วยที่มีภาวะทุพโภชนาการ โดยเฉพาะในคนสูงอายุ และควรเฝ้าระวังในช่วงเข้มข้น 2 เดือนแรกของการรักษาที่มีอัตราการเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ 73.85 โดยเสียชีวิตหลักมาจากโรคร่วม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Moolphate และคณะ พบว่าจากการวิเคราะห์ข้อมูล 12 ปี ของจังหวัดเชียงราย โดยศึกษาผู้ป่วยจำนวน 19,174 ราย พบว่า 30 วันแรกของการรักษามีผู้ป่วยเสียชีวิต ร้อยละ 38.00 ถึง 46.00 และการศึกษาของอัมพาพันธ์ วรรณพศภัก และคณะ ที่ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุการเสียชีวิตวัณโรคปอดรายใหม่ จังหวัดลำพูน พบว่า ผู้ป่วยเสียชีวิตในช่วง 2 เดือนแรกสูงกว่า 4 เดือนหลัง ถึง 2.60 เท่า โดยมีผู้ป่วยเสียชีวิตร้อยละ 59.10 ดังนั้นช่วงเวลานี้ควรมีมาตรการเฝ้าระวังให้มากขึ้น ควบคุมโรคร่วมให้ดี เพื่อลดความรุนแรงของโรค<sup>(6,8-9)</sup> (5) อายุ 65 ปีขึ้นไป พบว่าการศึกษานี้เสียชีวิตร้อยละ 23.60 โดยสาเหตุการเสียชีวิตหลักเกิดจากการเสียชีวิตจากการมีโรคร่วมอื่น ๆ และโรคติดเชื้อที่ไม่ใช่จากวัณโรค ซึ่งการป่วยด้วยวัณโรคนั้น อาจส่งผลให้โรคประจำตัวที่ผู้ป่วยเป็นอยู่ มีอาการทรุดลงหรือควบคุมไม่ได้ ทำให้พบการเสียชีวิตเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของพัฒนา โพธิ์แก้วและคณะ วิเคราะห์สาเหตุการเสียชีวิตของผู้ป่วยวัณโรค รายใหม่ ในเขตภาคเหนือตอนบน ทำการเก็บข้อมูลโรงพยาบาลในเขตภาคเหนือตอนบน จำนวน 33 แห่ง พบว่า สาเหตุการเสียชีวิตเกิดจากโรคร่วมมากที่สุด ร้อยละ 33.00 โดยสาเหตุหลักของการเสียชีวิตเกิดจากผู้ป่วยสูงอายุมากกว่า 64 ปี มีอัตราเสียชีวิตร้อยละ 14.90 และจากข้อมูลผู้ป่วยที่แพทย์ลงความเห็นว่า สาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยมีอาการทรุดลงเกิดจากโรคร่วม ร้อยละ 33.00

ถึงแม้ว่าในการศึกษาคั้งนี้โรคประจำตัวอื่น ๆ ได้แก่ เบาหวาน โรคถุงลมโป่งพอง โรคไต โรคความดันโลหิตสูง จะไม่ได้มีผลเพิ่มอัตราการเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ<sup>(8-9)</sup>

#### ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการพัฒนามาตรการเชิงรุกโดยรู้ให้เร็ว และรักษาเร็วในการคัดกรองผู้ป่วยวัณโรคให้มากขึ้น โดยเฉพาะผู้ป่วยโรคประจำตัวที่เสี่ยงต่อการป่วยและเสียชีวิต เช่น ผู้ติดเชื้อเอชไอวี ผู้สูงอายุหรือผู้ที่มีโรคประจำตัว (ผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรัง โรคเบาหวาน โรคตับแข็ง โรคถุงลมโป่งพอง โรคหัวใจ ผู้ป่วยมะเร็ง) ทำให้สามารถวินิจฉัยโรคได้ตั้งแต่ระยะแรกๆ นำไปสู่การรักษาที่รวดเร็วตามมาตรฐาน ช่วยลดความรุนแรงของโรค

2. มีการดูแลรักษาให้เข้มข้นในผู้ป่วยที่เป็นกลุ่มเสี่ยงต่อการเสียชีวิต ได้แก่

2.1 ผู้ป่วยที่เป็นวัณโรคทั้งในปอดและนอกปอด ผู้ป่วยเสมหะเข้มข้น $\geq 3+$  ควรรีบให้ยารักษาวัณโรค และรับไว้เป็นผู้ป่วยในทุกรายที่เริ่มรักษาเพื่อลดการกระจายเชื้อไปสู่ผู้อื่น รวมทั้งเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนจากยา

2.2 ผู้ป่วยเอชไอวี ควรเร่งให้การรักษาด้วยยาต้านไวรัสแก่ผู้ป่วยที่ติดเชื้อเอชไอวี กรณีไม่มีภาวะแทรกซ้อน หรือไม่มีโรคติดเชื้อฉวยโอกาสต่าง ๆ

2.3 ลงบันทึกน้ำหนักและส่วนสูงในการเริ่มรักษาวัดโรครายใหม่ทุกราย โดยคำนวณหาค่าดัชนีมวลกายทุกครั้ง และใช้แบบประเมินภาวะทุพโภชนาการ หากผู้ป่วยที่มีค่าดัชนีมวลกายต่ำกว่า  $18.50 \text{ kg/m}^2$  ต้องพิจารณาให้โภชนบำบัดทุกราย

2.4 การเสียชีวิตที่สูงในระยะเวลาเข้มข้น ควรมีการกำกับการทานยา (DOT) ทุกราย โดยเฉพาะผู้ป่วยที่สูงอายุและมีโรคร่วมจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุขอาสาสมัครชุมชน หรือญาติที่เชื่อถือได้ เรียงตามลำดับความสำคัญ เพื่อคอยกำกับการทานยาและแนะนำการปฏิบัติตัวของผู้ป่วย โดยเฉพาะเมื่อมีอาการข้างเคียงจากยาวัณโรค ติดตามเยี่ยมบ้านเพื่อให้มารับยาต่อเนื่อง

รวมไปถึงการให้กำลังใจผู้ป่วย และนัดติดตามอาการบ่อยมากขึ้นในผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงทุก 2 สัปดาห์ ตรวจเลือดเมื่อมีความจำเป็นอย่างทันที่ และพิจารณาปรับไว้เป็นผู้ป่วยในกรณีมีปัญหาแทรกซ้อน

3. ควรมีการศึกษาวิจัยต่อยอด โดยเปรียบเทียบหลังจากการให้โภชนบำบัด การติดตามอย่างใกล้ชิดมากขึ้นในกลุ่มเสี่ยงหรือสูงอายุ การใช้มาตรการเชิงรุก และการกำกับการทานยา (DOT) ทุกราย เป็นระยะเวลา 2 ปี ว่ามีอัตราการเสียชีวิตลดลงหรือไม่อย่างไร

#### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณนายแพทย์วิรัช กลิ่นบัวแย้ม ผู้อำนวยการโรงพยาบาลสันป่าตอง คุณชุตินา ชัยมณี คุณประทุม ถาวร คุณเขาวลัทธิ สิริวิไลทัย พยาบาลชำนาญการ และเจ้าหน้าที่คลินิกวัณโรค ผู้บันทึกข้อมูลโปรแกรมบริหารงานคลินิกผู้ป่วยวัณโรค และอาจารย์ ดร.สายหยุด มูลเพชร อาจารย์ภาควิชาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการวิเคราะห์และวิจารณ์ผลการศึกษาในครั้งนี้

#### เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Global tuberculosis report 2018 [Internet]. Geneva: World health organization; 2018 [cited 2019 Mar 9]. 277 p. Available from: [https://www.who.int/tb/publications/global\\_report/en/](https://www.who.int/tb/publications/global_report/en/)
2. Bureau of Tuberculosis. National Tuberculosis Control Programme Guideline, Thailand 2018. 2<sup>nd</sup> ed. Nonthaburi: Bureau of Tuberculosis; 2018.
3. Saowanee W. The Success rate of new pulmonary tuberculosis treatment [Internet]. Chiang Mai: Health Region 1; 2018 Jul [cited 2019 Apr 12]. 12 p. Available from: [http://bie.moph.go.th/e-insreport\\_ex/file\\_report/2018-08-14-06-16-03-11.doc](http://bie.moph.go.th/e-insreport_ex/file_report/2018-08-14-06-16-03-11.doc)

4. Sanpatong Hospital. Situation and results of tuberculosis treatment at Sanpatong Hospital Chiang Mai Province, 2014–2018. Chiang Mai: Sanpatong Hospital; 2018.
5. Bureau of tuberculosis. Thailand Operational Plan to End TB 2017–2021. Nonthaburi: Bureau of Tuberculosis; 2017.
6. Moolphate S, Aung MN, Nampaisan O, Nedsuwan S, Kantipong P, Suriyon N, et al. Time of highest tuberculosis death risk and associated factors: an observation of 12 years in Northern Thailand. *J Intren Med* 2011;4:181–90.
7. Makmuang J, Takaew B, Nakkhongkham R, Sangna R, Khanbanjong V, Kovjiriyapan K, et al. Factors associated with mortality rate in tuberculosis patients at Phayao hospital. *Chiangrai Med J* 2016;8:53–9.
8. Pokaew P, Chearsuwan A, Immsanguan v, Sukornpas N, Buranabenjasatian S, Klinbuayam V, et al. Causes of death in new TB patients registered in 33 hospitals in upper Northern Region of Thailand during 2010. *Thai Chest J* 2013;34:51–62.
9. Wannaphongsapak A, Moonfong K. Patients' characteristic and factors related to causes of death in new pulmonary tuberculosis. *Lanna Public Health J* 2017;13:72–85.
10. Khonsomsak R. Factors associated with mortality in smear positive pulmonary tuberculosis in Somdejpryanasangworn hospital, Chiang Rai Province. *Chiangrai Med J* 2017;9:19–27.
11. Rattanasuwan P, Trakulkolkit W, Komkarm S, Rattanasuwan S. Factors associated with deaths of new TB patients under non-family DOT, Thasala Hospital, Nakhon Si Thammarat Province, the Fiscal Year 2007–2015. *Thai Chest J* 2018;37:35–41.
12. Treebupachatsakul P. TB-HIV mortality and barrier of engagement to HIV care in the era of availability of HAAR, tuberculosis (TB) still causes a substantial number of mortalities. *Thai Chest J* 2015;36:8–18.