

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเสียชีวิตของผู้ป่วยปอดอักเสบติดเชื้อที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลนครพนม

ณรงค์เดช บุตรวร, อายุรแพทย์

โรงพยาบาลนครพนม ถนนอภิบาลบัญชา อำเภอเมือง นครพนม 48000

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ : โรคปอดอักเสบติดเชื้อเป็นโรคที่เป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุขทั่วโลก รวมทั้งของโรงพยาบาลนครพนม และยังเป็นสาเหตุการเสียชีวิตที่สำคัญหนึ่งใน 10 สาเหตุการเสียชีวิตซึ่งสอดคล้องกับสถิติของประเทศไทยและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตของผู้ป่วยปอดอักเสบติดเชื้อที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลนครพนม และวัตถุประสงค์รองเพื่อศึกษาจำนวน, อัตราการเสียชีวิต, ลักษณะของผู้ป่วย, อาการและอาการแสดง, ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ, ภาวะแทรกซ้อน, สาเหตุการตาย และผลเพาะเชื้อของจากเสมหะและเลือดของผู้ป่วย

วัสดุและวิธีการศึกษา : การวิจัยเชิงสาเหตุ (Etiologic research) โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบย้อนหลัง (Retrospective case control study) จากเวชระเบียนผู้ป่วยในอิเล็กทรอนิกส์ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลนครพนมด้วยโรคปอดอักเสบติดเชื้อตั้งแต่วันที่ 01 มกราคม พ.ศ.2562 – 31 ธันวาคม พ.ศ. 2562

ผลการศึกษา : ผู้ป่วยโรคปอดอักเสบติดเชื้อ 1,006 คน อายุเฉลี่ย 63.8 ปี เพศชายร้อยละ 65.61 เป็นผู้ป่วยที่ส่งตัวจากโรงพยาบาลชุมชนมารับรักษาต่อร้อยละ 59.44 เป็นปอดอักเสบติดเชื้อชุมชนร้อยละ 87.67 ปอดอักเสบติดเชื้อรุนแรงร้อยละ 66.70 รับรักษาที่หอผู้ป่วยอายุรกรรมร้อยละ 94.53 พบว่ามีผู้ป่วยเสียชีวิต 355 คน (ร้อยละ 35.29) สาเหตุการเสียชีวิตจากภาวะช็อก (ร้อยละ 55.77), ภาวะพร่องออกซิเจน (ร้อยละ 34.08) และภาวะหัวใจหยุดเต้นฉับพลัน (ร้อยละ 10.14) ตามลำดับ เมื่อนำปัจจัยต่าง ๆ มาวิเคราะห์แบบ Multivariable logistic regression พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยปอดอักเสบติดเชื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\text{-value} < 0.05$) ได้แก่ ผู้ป่วยที่ส่งตัวจากโรงพยาบาลชุมชนมารับรักษาต่อ, ระดับ ECOG > 2 , เม็ดเลือดขาว $< 4,000 \text{ cell/mm}^3$, ระดับซีรั่มแลคเตต $\geq 4 \text{ mmol/L}$, กลุ่มปอดอักเสบติดเชื้อรุนแรง, การใช้เครื่องช่วยหายใจ, การได้รับยากระตุ้นความดันโลหิต, การเข้ารับรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤติ, กลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ ภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน, ช็อกเหตุพิษติดเชื้อ, ภาวะไตวายเฉียบพลัน, ภาวะหายใจลำบากเฉียบพลัน

ข้อสรุป : โรคปอดอักเสบติดเชื้อเป็นสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลนครพนม จากผลการศึกษานี้พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยปอดอักเสบติดเชื้อที่มีนัยสำคัญดังกล่าวข้างต้น จะช่วยในการประเมินผู้ป่วยแรกรับและให้การรักษาที่เหมาะสม เพื่อลดความรุนแรงของโรค ป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อน และลดอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยลงได้

คำสำคัญ : ปอดอักเสบติดเชื้อ, ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเสียชีวิต, อัตราการเสียชีวิต

Factors associated with mortality of hospitalized pneumonia in Nakhon Phanom hospital.

Narongdech Butworn M.D. Internal medicine

Nakhon Phanom hospital

Abstract

Objective : Pneumonia is an important health problem and cause of death in the world include Nakhon Phanom hospital. This study to evaluate the factors associated mortality of hospitalized pneumonia, mortality rate, patient baseline characteristic, sign and symptom, laboratory, complication, cause of death, sputum culture and hemoculture.

Material and method : This study was etiognostic retrospective case control study in hospitalized pneumonia patients at Nakhon Phanom hospital. Electronic inpatient medical records of pneumonia between 01 January 2019 and 31 December 2019 were reviewed.

Result : One thousand and six patient were include. The mean age was 63.8 years, 65.61% were male. Mostly 59.44% had refer form community hospital, 87.67% were community acquired pneumonia, 66.70% were severe pneumonia, 94.53% were hospitalized in general medical ward. The mortality rate was 35.29%. The cause of death were shock (55.77%), hypoxia (34.08%) and sudden cardiac arrest (10.14%). Statistically significant factors associated with mortality rate were patient who had referred form community hospital, ECOG > 2, white blood cell < 4,000 cell/mm³, serum lactate ≥ 4 mmol/l, severe pneumonia, ventilator used, inotropic drug used, intensive care unit admission, patient who had complication such as acute respiratory failure, septic shock, acute renal failure and acute respiratory distress syndrome.

Conclusion : Pneumonia is an important cause of death in Nakhon Phanom hospital. This factors associated mortality of hospitalized pneumonia were patient who had referred form community hospital, ECOG > 2, white blood cell < 4,000 cell/mm³, serum lactate ≥ 4 mmol/l, severe pneumonia, ventilator used, inotropic drug used, intensive care unit admission, patient who had complication such as acute respiratory failure, septic shock, acute renal failure and acute respiratory distress syndrome. The data may be helpful initial evaluation and proper management to reduced severity, prevented complication and reduced mortality.

Keyword : Pneumonia, mortality factors, mortality rate

ความสำคัญของปัญหา

โรคปอดอักเสบติดเชื้อเป็นโรคที่เป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุขทั่วโลก จากรายงานของ The Global Burden of Disease, Injury, and Risk factors study 2015 ประเมินการณ์พบว่าการติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนล่างเป็นสาเหตุการเสียชีวิตทั่วโลกถึง 1.2 ล้านคนต่อปี และ 13.5 ล้านคนที่ต้องสูญเสียปีสุขภาวะ (Disability-adjusted life-years) ในประเทศไทยพบว่าโรคปอดอักเสบติดเชื้อเป็น 1 ใน 10 สาเหตุการเสียชีวิตของคนไทยมากที่สุด และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี จากข้อมูลสถิติของสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข จำนวนการตายจำแนกตามสาเหตุการตายที่ราชอาณาจักรประจำปี พ.ศ.2550-2557 พบว่าในปี พ.ศ.2557 มีผู้เสียชีวิตจากโรคปอดอักเสบติดเชื้อ 26,103 คน และจากรายงานสถิติสาธารณสุข พ.ศ.2561 อัตราการตายแยกตามสาเหตุที่สำคัญของประเทศไทยประจำปี พ.ศ.2557-2561 พบว่าโรคปอดอักเสบติดเชื้อเป็นสาเหตุการเสียชีวิตมากที่สุดเป็นอันดับที่ 3 รองจากโรคมะเร็งและโรคหลอดเลือดสมองตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2561 พบผู้เสียชีวิตจากโรคปอดอักเสบติดเชื้อ 29,568 คน และในส่วนจังหวัดนครพนมจากข้อมูลสถิติของสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข จำนวนการตายจำแนกตามสาเหตุการตายที่ราชอาณาจักรประจำปี พ.ศ.2550-2557 พบว่าโรคปอดอักเสบติดเชื้อยังเป็นสาเหตุการเสียชีวิตที่สำคัญ 1 ใน 10 สาเหตุการเสียชีวิตซึ่งสอดคล้องกับสถิติของประเทศและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี โดยในปี พ.ศ.2557 พบผู้เสียชีวิตจากโรคปอดอักเสบ 148 คน จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่าโรคปอดอักเสบยังเป็นสาเหตุการเสียชีวิตที่สำคัญ จึงเป็นที่มาของการวิจัยนี้เพื่อศึกษาปัจจัยต่างๆที่มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคปอดอักเสบติดเชื้อที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลนครพนม ซึ่งจะได้นำข้อมูลที่ได้รับจากงานวิจัยนี้ไปใช้ในหาสาเหตุและพัฒนาปรับปรุงการดูแลผู้ป่วย เพื่อหวังผลในการลดอัตราการเสียชีวิตและทุพพลภาพของผู้ป่วย

วัสดุและวิธีการศึกษา

การวิจัยเชิงสาเหตุ (Etiognotic research) เก็บรวบรวมข้อมูลแบบย้อนหลัง (Retrospective case control study) จากเวชระเบียนผู้ป่วยในที่ได้รับการรักษาในโรงพยาบาลนครพนมด้วยโรคปอดอักเสบติดเชื้อ ตั้งแต่วันที่ 01 มกราคม พ.ศ.2562 – 31 ธันวาคม พ.ศ. 2562

(1) เกณฑ์การคัดเลือกเข้าของประชากรที่ศึกษา (Inclusion criteria)

1. อายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป
2. ได้รับการรักษาแบบผู้ป่วยในในโรงพยาบาลนครพนม
3. ได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคปอดอักเสบติดเชื้อตามเกณฑ์การวินิจฉัยปอดอักเสบติดเชื้อ

(2) เกณฑ์การแยกออกของประชากรที่ศึกษา (Exclusion Criteria)

1. ข้อมูลผู้ป่วยไม่ครบถ้วน

ผลการศึกษา

การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตของผู้ป่วยปอดอักเสบติดเชื้อที่เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในที่โรงพยาบาลนครพนม พบว่า ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโรคปอดอักเสบติดเชื้อทั้งหมด 1,371 คน เป็นผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์การวิจัยทั้งหมด 1,006 คน อายุเฉลี่ย 63.8 ปี เพศชายร้อยละ 65.61 เป็นผู้ป่วยที่ส่งตัวจากโรงพยาบาลชุมชนมารักษาต่อร้อยละ 59.44 เป็นผู้ป่วยที่นอนรักษาในโรงพยาบาลชุมชนก่อนที่จะส่งตัวมารักษาต่อร้อยละ 8.05 ระยะเวลาเฉลี่ยที่นอนรักษาที่โรงพยาบาลชุมชนก่อนที่จะส่งต่อ 5.2 วัน ปอดอักเสบติดเชื้อชุมชนร้อยละ 87.67 ปอดอักเสบติดเชื้อรุนแรงร้อยละ 66.70 รับรักษาที่หอผู้ป่วยอายุรกรรมร้อยละ 94.53 พบว่ามีผู้ป่วยเสียชีวิต 355 คน (ร้อยละ 35.29) สาเหตุการเสียชีวิตจากภาวะช็อก (ร้อยละ 55.77), ภาวะพร่องออกซิเจน (ร้อยละ 34.08) และภาวะหัวใจหยุดเต้นฉับพลัน (ร้อยละ 10.14) ตามลำดับ

ผู้ป่วยมีดัชนีมวลกายเฉลี่ย 21.5 kg/m^2 ส่วนใหญ่สุขภาพดี ECOG 0 – 1 ร้อยละ 50.89 มีโรคประจำตัวตั้งแต่ 2 กลุ่มโรคขึ้นไปร้อยละ 50.3 โดยโรคประจำตัวที่พบร่วม คือ ความดันโลหิตสูง (ร้อยละ 36.58), เบาหวาน (ร้อยละ 25.25), โรคหัวใจและหลอดเลือด (ร้อยละ 20.38), โรคไตวายเรื้อรัง (ร้อยละ 18.69), โรคปอดเรื้อรัง (ร้อยละ 18.29) และโรคหลอดเลือดสมอง (ร้อยละ 16) ตามลำดับ พบว่ามีโรคปอดร่วมด้วยร้อยละ 3.78 มีประวัติดื่มสุรา ร้อยละ 25.75 ประวัติสูบบุหรี่ร้อยละ 24.85

อาการนำมารักษาด้วยอาการหอบเหนื่อย (ร้อยละ 68.49), ไข้ (ร้อยละ 54.08), ไอ (ร้อยละ 38.87), ชีพ (ร้อยละ 11.43), เจ็บหน้าอก (ร้อยละ 4.97) ตามลำดับ ระดับคะแนน PSI เฉลี่ย 127.2 โดยระดับ PSI > 90 ร้อยละ 26.34, ระดับคะแนน CURB65 > 2 ร้อยละ 36.28

สัญญาณชีพ พบว่า อุณหภูมิร่างกายเฉลี่ย 37.6 องศาเซลเซียส อัตราการเต้นหัวใจเฉลี่ย 107.1 ครั้งต่อนาที อัตราการหายใจเฉลี่ย 29.5 ครั้งต่อนาที ระดับความดันโลหิตซิสโตลิกเฉลี่ย 128.4 mmHg ระดับความดันโลหิตไดแอสโตลิกเฉลี่ย 75.5 mmHg ระดับออกซิเจนปลายนิ้วเฉลี่ย 89.8 %

ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ พบ ค่ามัธยฐานความเข้มข้นเลือดฮีโมโกลบิน 10.8 mg% ค่ามัธยฐานจำนวนเม็ดเลือดขาวในเลือด $11,900 \text{ cell/mm}^3$ ค่ามัธยฐานจำนวนเกล็ดเลือด $230,00 \text{ cell/mm}^3$ ค่ามัธยฐานระดับ BUN 21.9 mg% ค่ามัธยฐานระดับครีเอตินิน 1.1 mg% ค่ามัธยฐานระดับโซเดียมในเลือด 134.2 mmol/L ค่ามัธยฐานระดับโพแทสเซียม 3.8 mmol/L ค่ามัธยฐานระดับไบคาร์บอเนตในเลือด 22.3 mmol/L ค่ามัธยฐานอัลบูมินในเลือด 3.1 gm/dl ค่ามัธยฐานระดับบิลิรูบินในเลือด 0.7 mg/dl พบภาวะตับอักเสบร้อยละ 24.06 ค่ามัธยฐานระดับน้ำตาลในเลือด 137 mg% และค่ามัธยฐานระดับแลคเตตในเลือด 2.84 mmol/L

ภาพรังสีทรวงอกส่วนใหญ่พบรอยโรคแบบหลายตำแหน่งร้อยละ 57.95 ผลการเพาะเชื้อจากเสมหะพบเชื้อร้อยละ 39.96 โดยเป็นเชื้อ *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *S. aureus*, *S. pneumoniae*, *B. pseudomallei*, *E. coli*, *H. influenza* ตามลำดับ พบเชื้อดื้อยาจากการเพาะเชื้อจากเสมหะร้อยละ 1.89 ส่วนการเพาะเชื้อจากเลือดพบเชื้อร้อยละ 11.63 โดยเป็นเชื้อ *E. coli*, *B. pseudomallei*, *K. pneumoniae*, *S. aureus*, *A. baumannii*, *S. pneumoniae*, *P. aeruginosa* ตามลำดับ พบเชื้อดื้อยาจากการเพาะเชื้อในเลือดร้อยละ 0.99

ผู้ป่วยส่วนใหญ่ได้รับการรักษาด้วยการให้ยาปฏิชีวนะร่วมกันตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปร้อยละ 65.51 การใช้เครื่องช่วยหายใจร้อยละ 56.16 การได้รับยากระตุ้นความดันโลหิตร้อยละ 31.51 การเข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยวิกฤตร้อยละ 24.06 โดยมีภาวะแทรกซ้อน คือ ภาวะพิษเหตุติดเชื้อ (sepsis) (ร้อยละ 91.15), ภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน (ร้อยละ 58.35), ช็อกเหตุพิษติดเชื้อ (septic shock) (ร้อยละ 36.48), ภาวะไตวายเฉียบพลัน (ร้อยละ 33.4), ภาวะหายใจลำบากเฉียบพลัน (ร้อยละ 5.67) ตามลำดับ

ตาราง 1 Baseline characteristics

Baseline characteristic	Death (N =355)	Survival (N = 651)	P-value
Gender: Male (n, %)	227 (63.94%)	433 (66.51%)	0.445
Age, (years): Mean $\pm$ SD	64.7 $\pm$ 16.5	63.3 $\pm$ 16.1	0.197
Hospitalized: Referral (n, %)	227 (63.94%)	371 (56.99%)	0.037
Admit before transfer (n, %)	35 (9.86%)	46 (7.07%)	0.145
LOS at district hospital (days): Mean $\pm$ SD	5.3 $\pm$ 3.8	5.1 $\pm$ 3.9	0.859
BMI (kgs/m ²): Mean $\pm$ SD	21.6 $\pm$ 11.7	21.4 $\pm$ 4.8	0.070
ECOG 0 – 1 (n, %)	168 (47.32%)	344 (52.84%)	0.099
ECOG 2 (n, %)	73 (20.56%)	163 (25.04%)	0.120
ECOG 3 – 4 (n, %)	113 (31.83%)	144 (22.12%)	0.001
Co-morbidity 1 disease (n, %)	106 (29.86%)	207 (31.80%)	0.569
Co-morbidity $\geq$ 2 diseases (n, %)	183 (51.55%)	323 (49.62%)	0.598
Essential hypertension (n, %)	124 (34.93%)	244 (37.48%)	0.451
Diabetes mellitus (n, %)	95 (26.76%)	159 (24.42%)	0.448
Cardiovascular disease (n, %)	84 (23.66%)	121 (18.59%)	0.060
Chronic kidney disease (n, %)	76 (21.41%)	112 (17.20%)	0.108
Chronic pulmonary disease (n, %)	47 (13.24%)	137 (21.04%)	0.002
Cerebrovascular disease (n, %)	65 (18.31%)	96 (14.75%)	0.150
Active pulmonary tuberculosis (n, %)	17 (4.79%)	21 (3.23%)	0.228
Alcohol drinking (n, %)	101 (28.45%)	158 (24.27%)	0.152
Smoking (n, %)	90 (25.35%)	160 (24.58%)	0.819
Symptom duration (days): Mean $\pm$ SD	2.7 $\pm$ 2.7	2.9 $\pm$ 3.1	0.257
Symptoms: Dyspnea (n, %)	257 (72.39%)	432 (66.36%)	0.055
Fever (n, %)	168 (47.32%)	376 (57.76%)	0.002
Cough (n, %)	114 (32.11%)	277 (42.55%)	0.001
Chest pain (n, %)	11 (3.10%)	39 (5.99%)	0.048
Alteration of consciousness (n, %)	54 (15.21%)	61 (9.37%)	0.007
Community acquired pneumonia (n, %)	302 (85.07%)	580 (89.09%)	0.071
Severe pneumonia (n, %)	337 (94.93%)	334 (51.31%)	<0.001

PSI score: Mean $\pm$ SD	134.8 $\pm$ 35.6	116.6 $\pm$ 35.5	<0.001
CURB65 score: Mean $\pm$ SD	2.6 $\pm$ 1.0	2.1 $\pm$ 0.9	<0.001
Body temperature ($^{\circ}$ C): Mean $\pm$ SD	37.5 $\pm$ 1.3	37.7 $\pm$ 1.2	0.001
Heart rate (beat/min): Mean $\pm$ SD	109.7 $\pm$ 26.3	105.7 $\pm$ 21.2	0.008
Respiratory rate (beat/min): Mean $\pm$ SD	31.2 $\pm$ 8.9	28.6 $\pm$ 7.9	<0.001
Systolic blood pressure (mmHg): Mean $\pm$ SD	122.5 $\pm$ 34.2	131.6 $\pm$ 31.5	<0.001
Diastolic blood pressure (mmHg): Mean $\pm$ SD	73.1 $\pm$ 20.1	76.8 $\pm$ 18.2	0.003
Pulse oximeter (%): Mean $\pm$ SD	88.1 $\pm$ 10.6	90.7 $\pm$ 9.4	<0.001
White blood cell ($\times 10^3$ cell/mm ³): Median (IQR)	12.3 (7.4, 17.1)	11.7 (8.5, 16.2)	0.852
Hemoglobin (mg%): Median (IQR)	10.2 (8.3, 11.9)	11 (9.2, 12.7)	<0.001
Platelets ($\times 10^3$ cell/mm ³): Median (IQR)	216 (134, 312)	242 (171, 330)	<0.001
Platelets < 100,000/mm ³ (n, %)	54 (15.21%)	37 (5.68%)	<0.001
Blood urea nitrogen (mg%): Median (IQR)	29.9 (16.1, 51.0)	18.6 (12.9, 31.9)	<0.001
Creatinine (mg%): Median (IQR)	1.3 (0.9, 3.0)	1.0 (0.7, 1.7)	<0.001
Sodium (mmol/L): Median (IQR)	133.9 (129.4, 138)	134.5 (130.4, 137.4)	0.642
Potassium (mmol/L): Median (IQR)	3.9 (3.4, 4.5)	3.7 (3.3, 4.2)	0.002
Bicarbonate (mmol/L): Median (IQR)	20 (15.3, 24.7)	23 (19.4, 25.7)	<0.001
Albumin (g/dL): Median (IQR)	2.8 (2.3, 3.2)	3.2 (2.8, 3.6)	<0.001
Total bilirubin (mg/dL): Median (IQR)	0.9 (0.6, 1.7)	0.7 (0.5, 1.2)	<0.001
Transaminitis (n, %)	119 (33.52%)	123 (18.89%)	<0.001
Blood sugar (mg%): Median (IQR)	135 (101, 196)	137 (110, 185)	0.502
Lactate (mmol/L): Median (IQR)	3.5 (2.1, 7.0)	2.4 (1.5, 4.1)	<0.001
Chest x-ray: Focal lesion (n, %)	47 (13.24%)	159 (24.42%)	<0.001
Lobar lesion (n, %)	57 (16.06%)	156 (23.96%)	0.004
Multi-lobar lesion (n, %)	249 (70.14%)	334 (51.31%)	<0.001
Positive sputum culture (n, %)	181 (50.99%)	221 (33.95%)	<0.001
<i>K. pneumoniae</i> (n, %)	53 (14.93%)	83 (12.75%)	0.336
<i>P. aeruginosa</i> (n, %)	25 (7.04%)	37 (5.68%)	0.412
<i>A. baumannii</i> (n, %)	24 (6.76%)	19 (2.92%)	0.005
<i>S. aureus</i> (n, %)	20 (5.63%)	20 (3.07%)	0.062
<i>S. pneumoniae</i> (n, %)	8 (2.25%)	24 (3.69%)	0.261
<i>B. pseudomallei</i> (n, %)	18 (5.07%)	5 (0.77%)	<0.001
<i>E. coli</i> (n, %)	8 (2.25%)	14 (2.15%)	1.000
<i>H. influenzae</i> (n, %)	8 (2.25%)	12 (1.84%)	0.644

Sputum culture: MDR organism (n, %)	13 (3.66%)	6 (0.92%)	0.003
Positive hemoculture (n, %)	66 (18.59%)	51 (7.83%)	<0.001
<i>E. coli</i> (n, %)	10 (2.82%)	16 (2.46%)	0.836
<i>B. pseudomallei</i> (n, %)	13 (3.66%)	4 (0.61%)	0.001
<i>K. pneumoniae</i> (n, %)	9 (2.54%)	4 (0.61%)	0.016
<i>S. aureus</i> (n, %)	8 (2.25%)	4 (0.61%)	0.031
<i>A. baumannii</i> (n, %)	7 (1.97%)	3 (0.46%)	0.039
<i>S. pneumoniae</i> (n, %)	4 (1.13%)	6 (0.92%)	0.748
Hemoculture: MDR organism (n, %)	3 (0.85%)	7 (1.08%)	1.000
Antibiotics: Mono-drug (n, %)	135 (38.03%)	195 (29.95%)	0.011
: Combination drug (n, %)	216 (60.85%)	443 (68.05%)	0.022
Macrolides (n, %)	111 (31.27%)	219 (44.70%)	<0.001
Oseltamivir (n, %)	32 (9.01%)	68 (10.45%)	0.509
Ventilator used (n, %)	293 (82.54%)	272 (41.78%)	<0.001
Duration (days): Mean $\pm$ SD	7.7 $\pm$ 11.9	6.2 $\pm$ 9.5	0.076
Inotropic drug used (n, %)	196 (55.21%)	121 (18.59%)	<0.001
Duration (days): Mean $\pm$ SD	2.6 $\pm$ 2.9	2.3 $\pm$ 4.4	0.505
Hospital LOS (days): Mean $\pm$ SD	8.9 $\pm$ 13.4	8.6 $\pm$ 9.9	0.584
ICU admission (n, %)	125 (35.21%)	117 (17.97%)	<0.001
Duration (days): Mean $\pm$ SD	7.4 $\pm$ 7.6	8.3 $\pm$ 8.5	0.391
Admission ward: Medicine (n, %)	332 (93.52%)	619 (95.08%)	0.312
Sepsis (n, %)	345 (97.18%)	572 (87.86%)	<0.001
Septic shock (n, %)	243 (68.45%)	124 (19.05%)	<0.001
Acute respiratory failure (n, %)	315 (88.73%)	272 (41.78%)	<0.001
Acute respiratory distress syndrome (n, %)	54 (15.21%)	3 (0.46%)	<0.001
Acute renal failure (n, %)	190 (53.52%)	146 (22.43%)	<0.001
Pleural effusion (n, %)	54 (15.21%)	93 (14.29%)	0.709
Pneumothorax (n, %)	10 (2.82%)	10 (1.54%)	0.236

เมื่อนำปัจจัยต่าง ๆ มาวิเคราะห์แบบ Univariable logistic regression พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยที่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value < 0.05) ได้แก่ ผู้ป่วยที่ส่งตัวจากโรงพยาบาลชุมชนมา รักษาต่อ, ระดับECOG > 2, ระดับความรู้สึกตัวที่เปลี่ยนแปลง, ระดับCURB-65 > 2, ระดับPSI score > 90, ระดับ PSI score > 130, กลุ่มผู้ป่วยปอดอักเสบรุนแรง, ระดับค่าออกซิเจนปลายนิ้ว < 90 %, อุณหภูมิร่างกาย < 36 °C, อุณหภูมิร่างกาย > 38 °C, ระดับความดันโลหิตซิสโตลิก < 90 mmHg, ระดับความดันไดแอสโตลิก < 60 mmHg,

อัตราการหายใจ > 30 ครั้ง/min, ความเข้มข้นเลือดฮีโมโกลบินเฉลี่ย < 10 gm/dL, จำนวนเม็ดเลือดขาว < 4,000 cell/mm³, จำนวนเกล็ดเลือด < 100,000 cell/mm³, ระดับBUN ≥ 20 mg%, ค่าครีเอตินิน ≥ 1.5 mg%, ไบคาร์บอเนต < 20 mmol/L, อัลบูมินในเลือด < 2.5 gm/dL, บิลิรูบินในเลือด ≥ 3 mg/dL, ภาวะตับอักเสบ, น้ำตาลในเลือด < 80 mg%, แลคเตตในเลือด ≥ 2 mmol/L, แลคเตตในเลือด ≥ 4 mmol/L, การเพาะเชื้อจากเสมหะพบเชื้อ, การเพาะเชื้อจากเสมหะพบเชื้อดื้อยา, การเพาะเชื้อจากเลือดพบเชื้อ, กลุ่มปอดอักเสบที่พบรอยโรคทั้งกลีบ, กลุ่มปอดอักเสบที่พบรอยโรคหลายตำแหน่ง, กลุ่มได้ยาปฏิชีวนะเพียงชนิดเดียวในการรักษา, กลุ่มได้ยาปฏิชีวนะหลายชนิดร่วมกันในการรักษา, กลุ่มที่ได้รับยาปฏิชีวนะกลุ่มmacrolideร่วมรักษา, การใช้เครื่องช่วยหายใจ, การได้รับยากระตุ้นความดันโลหิต, การเข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยวิกฤติ, ภาวะพิษเหตุติดเชื้อ, ภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน, ช็อกเหตุพิษติดเชื้อ, ภาวะไตวายเฉียบพลัน, ภาวะหายใจลำบากเฉียบพลัน

เมื่อนำปัจจัยต่าง ๆ มาวิเคราะห์แบบ Multivariable logistic regression พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยอย่างนัยสำคัญทางสถิติ (P-value < 0.05) ได้แก่ ผู้ป่วยที่ส่งตัวจากโรงพยาบาลชุมชนมารับรักษาต่อ, ระดับECOG > 2, เม็ดเลือดขาว < 4,000 cell/mm³, แลคเตตในเลือด ≥ 4 mmol/L, กลุ่มปอดอักเสบรุนแรง, การใช้เครื่องช่วยหายใจ, การได้รับยากระตุ้นความดันโลหิต, การเข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยวิกฤติ, ภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน, ช็อกเหตุพิษติดเชื้อ, ภาวะไตวายเฉียบพลัน, ภาวะหายใจลำบากเฉียบพลัน

ตารางที่ 2 univariable and multivariable logistic regression

Factors	Univariable logistic regression			Multivariable logistic regression		
	Odd ratio	95% CI	P-value	Odd ratio	95% CI	P-value
Referral	1.34	1.03-1.75	0.032	0.58	0.37-0.90	0.015
ECOG > 2	1.64	1.23-2.20	0.001	1.84	1.15-2.95	0.011
Alteration of consciousness	1.74	1.17-2.57	0.006	1.17	0.63-2.15	0.620
CURB-65 score > 2	2.79	2.13-3.66	<0.001	1.44	0.84-2.44	0.182
PSI score > 90	4.52	3.35-6.09	<0.001	1.26	0.71-2.24	0.434
PSI score > 130	5.02	3.43-7.33	<0.001	1.58	0.79-3.15	0.196
Severe Pneumonia	17.77	10.79-29.25	<0.001	2.17	1.03-4.58	0.041
Vital signs: O2 sat < 90 %	1.70	1.30-2.22	<0.001	0.88	0.57-1.37	0.977
BT < 36 °C	2.84	1.35-5.97	0.006	2.11	0.69-6.51	0.191
BT > 38 °C	0.69	0.53-0.90	0.007	0.85	0.55-1.31	0.454
SBP < 90 mmHg	3.09	2.03-4.69	<0.001	1.51	0.65-3.52	0.334
DPB < 60 mmHg	2.09	1.49-2.93	<0.001	0.71	0.34-1.47	0.352
HR > 100 /min	1.26	0.96-1.63	0.091	1.08	0.71-1.66	0.691
RR > 30 /min	1.64	1.26-2.64	<0.001	0.93	0.58-1.48	0.768
WBC < 4,000 cell/mm ³	4.85	2.75-8.54	<0.001	4.57	1.86-11.25	0.001
Hemoglobin < 10 gm/dL	0.63	0.48-0.82	0.001	0.84	0.54-1.29	0.433
Platelets < 100,000	2.98	1.92-4.62	<0.001	1.62	0.78-3.35	0.194

cell/mm ³						
BUN ≥ 20 mg%	2.36	1.81-3.09	<0.001	0.87	0.51-1.49	0.619
Creatinine ≥ 1.5 mg%	1.86	1.43-2.43	<0.001	1.07	0.62-1.84	0.801
Bicarbonate < 20 mmol/L	0.41	0.32-0.54	<0.001	0.874	0.56-1.37	0.558
Albumin < 2.5 gm/dL	2.62	1.84-3.72	<0.001	1.58	0.89-2.78	0.112
Total bilirubin ≥ 3 mg/dL	3.47	2.04-5.89	<0.001	1.37	0.61-3.09	0.448
Transaminitis	2.16	1.61-2.91	<0.001	0.92	0.55-1.53	0.741
Blood sugar < 80 mg%	2.99	1.82-4.91	<0.001	1.71	0.81-3.60	0.162
Lactate ≥ 2 mmol/l	2.19	1.68-2.85	<0.001	1.25	0.75-2.07	0.397
Lactate ≥ 4 mmol/l	2.39	1.76-3.25	<0.001	0.55	0.31-0.98	0.043
Positive sputum culture	2.02	1.56-2.64	<0.001	1.15	0.77-1.73	0.495
S/C : MDR organism	4.09	1.54-10.85	0.005	3.52	0.83-14.99	0.274
Positive hemoculture	2.69	1.82-3.97	<0.001	1.42	0.76-2.66	0.274
Chest X-ray: Lobar	0.61	0.43-0.85	0.004	1.12	0.59-2.12	0.738
Multi-lobar	2.23	1.69-2.93	<0.001	1.33	0.76-2.39	0.320
Mono-drug therapy	1.43	1.09-1.88	0.009	1.72	0.22-13.46	0.605
Combination drug therapy	0.73	0.56-0.96	0.022	1.39	0.18-10.71	0.748
Macrolide	0.56	0.43-0.74	<0.001	0.85	0.50-1.42	0.532
Ventilator used	6.58	4.80-9.02	<0.001	0.02	0.002-0.19	0.001
Inotropic drug used	5.39	4.05-7.19	<0.001	0.04	0.01-0.16	<0.001
ICU admission	2.48	1.84-3.33	<0.001	0.54	0.34-0.86	0.009
Sepsis	4.76	2.44-9.32	<0.001	0.54	0.22-1.31	0.172
Septic shock	9.22	6.85-12.41	<0.001	89.97	19.93-406.18	<0.001
Acute respiratory failure	10.97	7.63-15.79	<0.001	297.57	32.97-270.72	<0.001
Acute respiratory distress syndrome	38.75	12.02-124.92	<0.001	20.79	5.58-77.45	<0.001
Acute renal failure	3.98	3.02-5.26	<0.001	1.81	1.14-2.89	0.012

อภิปราย

โรคปอดอักเสบติดเชื้อเป็นสาเหตุการเสียชีวิตที่สำคัญสาเหตุอย่างหนึ่งของโลก รวมทั้งของโรงพยาบาลนครพนม จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาปัจจัยต่างๆที่มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคปอดอักเสบติดเชื้อในบริบทของโรงพยาบาลนครพนม เพื่อจะได้นำข้อมูลที่ได้รับจากการศึกษานี้ไปใช้ในการปรับปรุงแนวทางการดูแลรักษาผู้ป่วยโรคปอดอักเสบติดเชื้อที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลนครพนม เพื่อหวังผลในการลดอัตราการเสียชีวิตและคุณภาพของผู้ป่วย

จากการศึกษานี้ พบว่า ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นปอดอักเสบติดเชื้อชุมชนร้อยละ 87.76 อายุเฉลี่ย 63.8 ปี เพศชายร้อยละ 65.61 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา^{4,8,9,10,11,12,15} เป็นผู้ป่วยที่รับส่งต่อมารักษาจากโรงพยาบาลชุมชนร้อยละ 59.44 เข้ารับการรักษาที่หอผู้ป่วยอายุรกรรมร้อยละ 94.53

จากการศึกษานี้ พบว่า อัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยปอดอักเสบติดเชื้อทั้งหมดร้อยละ 35.29 ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของ Kanok Pipatvech⁷ ที่พบอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 45 แต่มีความแตกต่างกับบางการศึกษา^{4,6,8,14} เช่นการศึกษาของ Grant W. waterer⁴ ที่พบอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 2.2 หรือการศึกษาของ Wipa Reechaipichitkul¹⁴ ที่พบอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 5.9 ซึ่งอัตราการเสียชีวิตที่ต่างกันอาจเกิดจากบริบทที่ต่างกันในแต่ละโรงพยาบาล โดยในบริบทของโรงพยาบาลนครพนมซึ่งเป็นโรงพยาบาลจังหวัดที่รับส่งต่อผู้ป่วยจากโรงพยาบาลชุมชนมารับการรักษาต่อ ทำให้มีผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรงจำนวนมากและอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยจึงเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ซึ่งใกล้เคียงกับโรงพยาบาลที่มีบริบทเดียวกัน ส่วนสาเหตุการเสียชีวิตของผู้ป่วยปอดอักเสบติดเชื้อมาจากภาวะช็อก (ร้อยละ 55.77), ภาวะพร่องออกซิเจน (ร้อยละ 34.08) และภาวะหัวใจหยุดเต้นฉับพลัน (ร้อยละ 10.14) ตามลำดับซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา⁴

จากการวิเคราะห์แบบ Multivariable logistic regression พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยปอดอักเสบติดเชื้อที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\text{-value} < 0.05$) ได้แก่ ผู้ป่วยที่ส่งตัวจากโรงพยาบาลชุมชนมารับรักษาต่อ, ระดับ ECOG > 2 , เม็ดเลือดขาว $< 4,000 \text{ cell/mm}^3$, ระดับแลคเตตในเลือด $\geq 4 \text{ mmol/L}$, กลุ่มปอดอักเสบรุนแรง, การใช้เครื่องช่วยหายใจ, การได้รับยากระตุ้นความดันโลหิต, การเข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยวิกฤติ, กลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ ภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน, ช็อกเหตุพิษติดเชื้อ, ภาวะไตวายเฉียบพลัน, ภาวะหายใจลำบากเฉียบพลัน ซึ่งปัจจัยหลายอย่างนั้นสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา^{5,7,9,10,11} จากปัจจัยต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นนี้แสดงว่าลักษณะผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษานั้นเป็นผู้ป่วยปอดอักเสบติดเชื้อที่มีอาการรุนแรง และการที่เป็นผู้ป่วยที่ส่งตัวจากโรงพยาบาลชุมชนมารับรักษาต่อ ก็แสดงว่าเป็นกลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรงตั้งแต่แรกหรือมีการดำเนินโรคที่รุนแรงมากขึ้นจนไม่สามารถรักษาต่อได้ที่โรงพยาบาลชุมชน

ดังนั้นในการดูแลผู้ป่วยปอดอักเสบติดเชื้อเข้ามารับการรักษาที่โรงพยาบาลนครพนมมีความจำเป็นที่จะต้องมีการประเมินผู้ป่วยอย่างรอบคอบ ครอบคลุม รวดเร็วและให้การรักษาอย่างเหมาะสมให้ทันทั่วถึง เพื่อลดความรุนแรงของโรค ป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อน และลดอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วย นอกจากนี้ยังพบว่า ผู้ป่วยที่ส่งตัวจากโรงพยาบาลชุมชนมารับรักษาต่อ มีความสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงต้องให้ความสำคัญในการประเมินผู้ป่วยและให้การรักษาที่เหมาะสมตั้งแต่โรงพยาบาลชุมชนต้นทางก่อนส่งต่อจะช่วยลดอัตราการเสียชีวิตและคุณภาพของผู้ป่วยได้ ซึ่งจะได้นำข้อมูลจากการศึกษานี้ไปสู่การพัฒนาระบบการดูแลรักษาผู้ป่วยปอดอักเสบติดเชื้อของโรงพยาบาลนครพนมต่อไป

ข้อสรุป : ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยปอดอักเสบติดเชื้อที่เข้ารับการรักษานเป็นผู้ป่วยในโรงพยาบาลนครพนมที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ เป็นผู้ป่วยที่ส่งตัวจากโรงพยาบาลชุมชนมารับรักษาต่อ, ระดับ ECOG > 2 , ปอดอักเสบติดเชื้อรุนแรง, จำนวนเม็ดเลือดขาว $< 4,000 \text{ cell/mm}^3$, ระดับแลคเตตในเลือด $\geq 4 \text{ mmol/L}$, การใช้เครื่องช่วยหายใจ, การได้รับยากระตุ้นความดันโลหิต, การเข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยวิกฤติ, ผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ ภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน, ช็อกเหตุพิษติดเชื้อ, ภาวะไตวายเฉียบพลัน, ภาวะหายใจลำบากเฉียบพลัน ดังนั้นจึงต้องให้ความสำคัญในการประเมินผู้ป่วยและให้การรักษาที่เหมาะสมอย่างทันทั่วถึง เพื่อลดความรุนแรงของโรค ป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อน และลดอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยลงได้

อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ยังมีข้อจำกัดเนื่องจากการศึกษาย้อนหลังทำให้ข้อมูลบางส่วนมีการสูญหายมากจนไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ จึงจำเป็นต้องคัดผู้ป่วยบางส่วนออกจากการศึกษา นอกจากนี้ในบริบทของโรงพยาบาลนครพนมยังเป็นโรงพยาบาลจังหวัดที่ต้องรับส่งต่อผู้ป่วยจากโรงพยาบาลชุมชนมารับการรักษาต่อ ทำให้มีผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรงจำนวนมากและอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยจึงเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับอนุมัติในการทำวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย โรงพยาบาลนครพนม ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่เวชระเบียนที่ช่วยค้นหาข้อมูลเวชระเบียนผู้ป่วยในที่ใช้ในการวิจัย ขอขอบคุณนายแพทย์เกรียงไกร ประเสริฐ ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Storms AD, Chen J, Jackson LA, Nordin JD, Naleway AL, Glanz JM, et al. Rates and risk factors associated with hospitalization for pneumonia with ICU admission among adults. BMC Pulm Med. 2017;17(1):208.
2. Garcia-Vidal C, Fernández-Sabé N, Carratalà J, Díaz V, Verdaguer R, Dorca J, et al. Early mortality in patients with community-acquired pneumonia: causes and risk factors. Eur Respir J. 2008;32(3):733-9.
3. Diego Viasus, et al. Early, short and long-term mortality in community-acquired pneumonia [internet] 2018 [cited 2022April 03]. Available form : <https://arh.amegroups.com/article/view/4327/5254>
4. Waterer GW, Self WH, Courtney DM, Grijalva CG, Balk RA, Girard TD, et al. In-Hospital Deaths Among Adults With Community-Acquired Pneumonia. Chest. 2018;154(3):628-35.
5. Almirall J, Serra-Prat M, Bolibar I, Balasso V. Risk Factors for Community-Acquired Pneumonia in Adults: A Systematic Review of Observational Studies. Respiration. 2017;94(3):299-311.
6. Ramirez JA, Wiemken TL, Peyrani P, Arnold FW, Kelley R, Mattingly WA, et al: University of Louisville Pneumonia Study Group. Adults Hospitalized With Pneumonia in the United States: Incidence, Epidemiology, and Mortality. Clin Infect Dis. 2017;65(11):1806-12.
7. Kanok Pipatvech. Prognostic Factors of Severe Community-Acquired Pneumonia in Uttaradit Hospital [internet] 2015 [2020 Jul 05]. Available form : <https://thaidj.org/index.php/JHS/article/view/429/380>

8. Tashiro M, Fushimi K, Takazono T, Kurihara S, Miyazaki T, Tsukamoto M, et al. A mortality prediction rule for non-elderly patients with community-acquired pneumonia. BMC Pulm Med. 2016;8;16:39.
9. Sangmuang P, Lucksiri A, Katip W. Factors associated with mortality in immunocompetent patients with hospital-acquired pneumonia. J Global Infect Dis. 2019;11:13-8.
10. Pornvimol Leethong. Hospital Acquired Pneumonia and Ventilator Associated Pneumonia in Adults at Samutprakarn Hospital : Etiology Clinical outcomes and Impact factors of Antimicrobial Resistance [internet] 2019 [cited 2020 Jul 05]. Available form : <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/Reg11MedJ/article/view/215707/150005>
11. Teerapa Rattanaselanon. Clinical aspects and predictive risk factors for mortality of hospitalized community-acquired pneumonia in U-thong hospital [internet] 2017 [cited 2020 Jul 05]. Available form : <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/reg45/article/view/120152/91795>
12. Tanit Jaikran, et all. Incidence Rates and Impact of Pneumonia in Pong Hospital [internet] 2021 [cited 2022 April 03]. Available form: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JRTAN/article/view/245456/168594>
13. Thanitda Lertloykulchai. Incidence and Etiology of Hospital-acquired Pneumonia and Ventilator associated Pneumonia in Somdetphraphutthaloetla Hospital [internet] 2021 [cited 2022 April 03]. Available form : <https://thaidj.org/index.php/CHJ/article/view/9565/9281>
14. Wipa Reechaipichitkul, et all. ETIOLOGIES AND TREATMENT OUTCOMES IN PATIENTS HOSPITALIZED WITH COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA (CAP) AT SRINAGARIND HOSPITAL, KHON KAEN, THAILAND [internet] 2005 [cited 2020 Jul 05]. Available form : https://www.tn.mahidol.ac.th/seameo/2005_36_1/25-3348.pdf
15. Wittawat Siriyong. Risk factors associated with respiratory failure among hospitalized pneumonia patients in Kanchanadit Hospital, Suratthani [internet] 2019 [cited 2020 Jul 05]. Available form : <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/Reg11MedJ/article/view/188693/132274>