

ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะและคะแนนความรุนแรงของภาพรังสีทรวงอก กับผลลัพธ์ทางคลินิกของผู้ป่วยที่มีภาวะปอดอักเสบจากการติดเชื้อโควิด-19

ศุภวรรณ สุขไพเราะ¹ ศุภรศมี พันธุ์ระสิริ¹ เมธา ทรงธรรมวัฒน์² ทศนีย์ สุนทร³

¹กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลอ่างทอง

²กลุ่มงานสูติรีเวชกรรม โรงพยาบาลอ่างทอง

³กลุ่มงานวิสัญญีวิทยา โรงพยาบาลอ่างทอง

Received: August 8, 2022

Revised: September 12, 2022

Accepted: October 18, 2022

บทคัดย่อ

โรคโควิด-19 เป็นโรคอุบัติใหม่ทำให้เกิดภาวะปอดอักเสบได้ การศึกษานี้เป็นแบบย้อนหลัง เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะและคะแนนความรุนแรงของภาพรังสีทรวงอกกับผลลัพธ์ทางคลินิกของผู้ป่วยที่มีภาวะปอดอักเสบปานกลางและรุนแรงจากการติดเชื้อโควิด-19 ที่ได้รับการรักษาด้วยการให้ออกซิเจนตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2564 ถึง 31 ธันวาคม 2564 วิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับความรุนแรงของโรคด้วยสถิติสหสัมพันธ์สเปียร์แมน จากผู้ป่วย 305 ราย จำแนกกลับบ้านร้อยละ 64.26 และเสียชีวิตร้อยละ 24.26 พบกลุ่มผู้ป่วยภาวะปอดอักเสบรุนแรงมีอายุเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มปานกลาง (58.43 และ 52.88 ปี, $p=0.009$) ค่ามัธยฐานระยะเวลาการรักษาด้วยการให้ออกซิเจนมากกว่า (16 และ 12 วัน, $p<0.001$) ความผิดปกติของภาพรังสีทรวงอกที่พบบ่อย ได้แก่ รอยโรคชนิดเห็นเป็นปื้นๆ บริเวณส่วนรอบนอกของปอดส่วนล่างทั้งสองข้าง โดยพบรอยโรคชนิดหนาที่ปอดรอบข้างปอด และกระจายทั่วปอดมากขึ้นในกลุ่มผู้ป่วยภาวะปอดอักเสบรุนแรงในวันที่มีความรุนแรงของโรคสูงสุด ($p<0.001$) กลุ่มผู้ป่วยภาวะปอดอักเสบรุนแรงมีคะแนนความรุนแรงสูงกว่ากลุ่มปานกลางทั้งในภาพรังสีทรวงอกแรกรับและวันที่มีความรุนแรงของโรคสูงสุด คะแนนความรุนแรงที่เพิ่มอัตราการเสียชีวิตคือ ค่า RALE score มากกว่าหรือเท่ากับ 8 (adjusted RR = 1.18, ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 = 1.07-1.31) และค่า Brixia score มากกว่าหรือเท่ากับ 7 (adjusted RR = 1.16, ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 = 1.04-1.29) โดยสรุปลักษณะภาพรังสีทรวงอกและคะแนนความรุนแรงสามารถใช้พยากรณ์การเกิดภาวะปอดอักเสบรุนแรงจากการติดเชื้อโควิด-19 และค่าจุดตัดที่เหมาะสมในการพยากรณ์การเสียชีวิตจากภาพรังสีทรวงอกแรกรับ คือ RALE score มากกว่าหรือเท่ากับ 8 หรือ Brixia score มากกว่าหรือเท่ากับ 7

คำสำคัญ: โควิด-19 ผลลัพธ์ทางคลินิก ภาพรังสีทรวงอก

ผู้สนับสนุนงาน:

ศุภวรรณ สุขไพเราะ

กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลอ่างทอง

3 ถนนเทศบาล 6 ตำบลบางแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง 14000

อีเมล: supawansukpairoh@gmail.com

The correlation of chest X-ray characteristics and severity scores with clinical outcomes in COVID-19 pneumonia patients

Supawan Sukpairon¹, Supharat Phuntanasiri¹, Metha Songthamwat², Thatsanee Sunthorn³

¹Department of Radiology, Ang Thong Hospital

²Department of Obstetrics and Gynecology, Ang Thong Hospital

³Department of Anesthesiology, Ang Thong Hospital

Abstract

The newly emerging coronavirus disease (COVID-19) causes pneumonia. This retrospective study aims to evaluate the correlation of chest X-ray (CXR) characteristics and severity scores with clinical outcomes in moderate and severe COVID-19 pneumonia patients who require supplemental oxygen, between January 1st, 2021, and December 31st, 2021. The Spearman's correlation coefficient analysis was performed for statistical analysis. There was a total of 305 patients, 64.26% were discharged, and 24.26% died. The mean age was higher in severe than in moderate groups (58.43 and 52.88 years old; $p=0.009$). The median length of supplemental oxygen and hospital stay were significantly higher in severe rather than moderate groups (10 and 4, and 16 and 12 days, respectively; $p<0.001$). Peripheral ground-glass opacity in the lower zones of the lungs was the most common finding. Consolidation, perihilar distribution, and diffuse involvement are associated with increased severity, particularly the highest CXR ($p<0.001$). The severity scores of the initial and highest CXR were higher in the severe group compared to the moderate group. RALE score of the initial CXR equal to or more than eight (adjusted RR = 1.18, 95% CI = 1.07-1.31) and Brixia score equal to or more than seven (adjusted RR = 1.16, 95% CI = 1.04-1.29) were associated with a higher risk of mortality. In conclusion, the initial and highest CXR characteristics and severity scores have prognostic utility in predicting severe COVID-19 pneumonia. The scores predicted mortality with optimal cut-off points of RALE score of the initial CXR equal to or more than eight or Brixia score equal to or more than seven.

Keywords: COVID-19, clinical outcomes, chest X-ray

Corresponding Author:

Supawan Sukpairon

Department of Radiology, Ang Thong Hospital,

3 Thetsaban 6 Road, Bangkaew Subdistrict, Muang District, Ang Thong 14000, Thailand.

E-mail: supawansukpairon@gmail.com

บทนำ

โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโรคโควิด-19 (Coronavirus disease 2019; COVID-19) เกิดจากการติดเชื้อ SARS-CoV-2 virus เป็นโรคอุบัติใหม่ที่ทำให้เกิดการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ ทำให้เกิดการเจ็บป่วยเล็กน้อยไปจนถึงการเจ็บป่วยรุนแรง โดยเฉพาะในผู้สูงอายุและผู้ที่มีโรคประจำตัวที่อาจทำให้เกิดการเจ็บป่วยอาการรุนแรงได้มากขึ้น¹

ลักษณะที่พบของภาพทางรังสีวิทยาในผู้ป่วยโรคโควิด-19 ถูกเผยแพร่ครั้งแรกเมื่อเดือนมกราคม พ.ศ. 2563 โดยมักพบรอยโรคที่ปอดทั้งสองข้าง ลักษณะเป็นปื้นๆ (ground-glass opacities; GGO)² แม้ว่าการตรวจด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทรวงอกสามารถแสดงรอยโรคที่เกิดจากภาวะปอดอักเสบจากการติดเชื้อโควิด-19 ได้ชัดเจนกว่าภาพรังสีทรวงอกเมื่อคำนึงถึงขั้นตอนที่ยุงยาก การตรวจด้วยภาพรังสีทรวงอกจึงมีความสำคัญ เนื่องจากเข้าถึงได้ง่าย และใช้เวลาไม่นาน เหมาะกับการใช้ในการวินิจฉัยโรค การคัดแยกผู้ป่วย การประเมินความรุนแรง และติดตามภาวะปอดอักเสบ ความผิดปกติในภาพรังสีทรวงอกที่พบได้บ่อยในภาวะปอดอักเสบจากการติดเชื้อโควิด-19 ได้แก่ รอยโรคหลายตำแหน่งในปอดทั้งสองข้าง และรอบนอกของปอด (multifocal, bilateral, peripheral opacities) รูปร่างกลม (opacities with rounded morphology) และพบรอยโรคบริเวณปอดด้านล่างเป็นลักษณะเด่น (lower lung–predominant distribution)³ จากการทบทวนวรรณกรรมพบการศึกษาการคาดคะเนผลลัพธ์ทางคลินิกโดยการประเมินความรุนแรงโดยใช้ระบบการให้คะแนน⁴⁻¹⁴ อาทิ Radiographic Assessment of Lung Edema (RALE) score¹⁵ หรือ CXR scoring system (Brixia score)¹⁶ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาข้อมูลทางคลินิก ลักษณะและคะแนนความรุนแรงของภาพรังสีทรวงอกกับผลลัพธ์ทางคลินิกของผู้ป่วยที่มีภาวะปอดอักเสบจากการติดเชื้อโควิด-19

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาข้อมูลทางคลินิก ลักษณะและคะแนนความรุนแรงของภาพรังสีทรวงอกของผู้ป่วยที่มีภาวะปอดอักเสบจากการติดเชื้อโควิด-19
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทางคลินิก ลักษณะและคะแนนความรุนแรงของภาพรังสีทรวงอกกับผลลัพธ์ทางคลินิกของผู้ป่วยที่มีภาวะปอดอักเสบจากการติดเชื้อโควิด-19

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาย้อนหลัง (retrospective study) ในผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นภาวะปอดอักเสบปานกลางและรุนแรง (moderate และ severe pneumonia) จากการติดเชื้อโควิด-19 ที่ได้รับการรักษาด้วยการให้ออกซิเจน (oxygen therapy)¹⁷ ที่ได้รับการรักษาในโรงพยาบาลอ่างทอง ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2564 ถึง 31 ธันวาคม 2564 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลหลังจากผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของจังหวัดอ่างทอง ตามใบรับรองเลขที่ ATGEC 04/2565

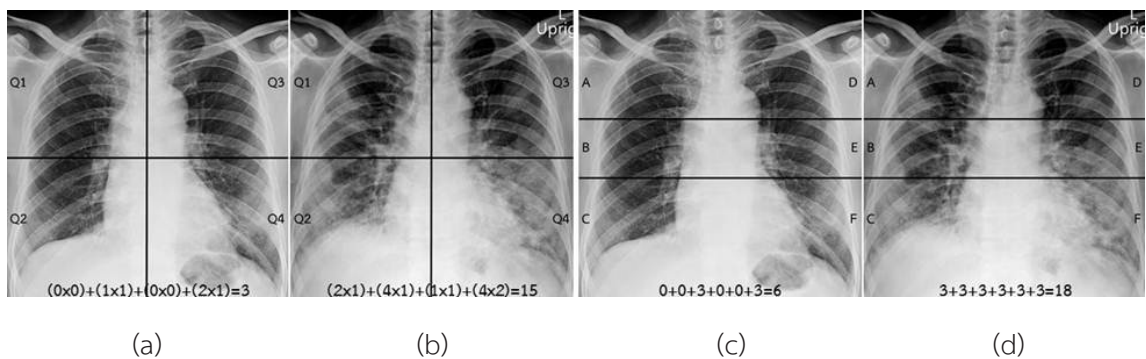
ข้อมูลทางคลินิก บันทึกรายละเอียดและข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยย้อนหลังจากเวชระเบียน ได้แก่ อายุ เพศ ดัชนีมวลกาย โรคร่วม การวินิจฉัยและสถานที่รับรักษาแรกรับ การรักษาที่ได้รับ ระยะเวลาที่ได้รับการรักษาด้วยออกซิเจน ระยะเวลานอนโรงพยาบาล และลักษณะการจำหน่ายจากโรงพยาบาล

ข้อมูลภาพรังสีทรวงอก เลือกใช้ภาพรังสีทรวงอกแรกรับและในวันที่มีความรุนแรงของโรคสูงสุดของผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นภาวะปอดอักเสบปานกลางและรุนแรงจากการติดเชื้อโควิด-19 ที่ได้รับการรักษาด้วยการให้ออกซิเจนจากระบบ Picture Archiving and Communication System (PACS) โดยรังสีแพทย์สองท่านร่วมกันทบทวนภาพรังสีทรวงอก ถ้ามีความเห็นไม่ตรงกัน ให้ทำการทบทวนซ้ำให้ได้คำตอบเป็นฉันทามติ (consensus) วิเคราะห์ลักษณะรอยโรคตามอภิมานศัพท์ของ

Fleischner Society¹⁸ ตำแหน่งและการกระจายของ รอยโรค ส่วนการวิเคราะห์ความรุนแรงใช้ระบบการให้ คะแนน RALE และ Brixia score โดยมีรายละเอียด ดังนี้

RALE score ประเมินโดยแบ่งภาพรังสี ทรวงอกเป็น 4 ส่วน ใช้เส้นกึ่งกลางแนวตั้งเป็นแนว กระจุกสันหลัง และเส้นกึ่งกลางแนวนอนเป็นแขนง แรกของหลอดเลือดหลักซ้าย (first branch of left main bronchus) ให้คะแนนแต่ละส่วนโดยการ ประเมินคะแนนฝ้าทึบ (consolidation score, โดย 0 = ไม่พบความผิดปกติ, 1 = รอยโรคน้อยกว่าร้อยละ 25 ของพื้นที่ปอด, 2 = ร้อยละ 25-50 ของพื้นที่ปอด, 3 = ร้อยละ 50-75 ของพื้นที่ปอด และ 4 = มากกว่า ร้อยละ 75 ของพื้นที่ปอด) และคะแนนความหนาแน่น (density score, โดย 1 = hazy, 2 = moderate และ 3 = dense) นำคะแนนฝ้าทึบมาคูณกับคะแนน ความหนาแน่น จากนั้นนำคะแนนแต่ละส่วนมารวมกัน ได้ RALE score มีคะแนนเต็ม 48 คะแนน¹⁵ (รูปที่ 1 (a) และ (b))

Brixia score ประเมินโดยแบ่งภาพรังสี ทรวงอกเป็น 6 ส่วน โดยแบ่งเป็นปอดสองข้าง และ แบ่งปอดออกเป็นสามบน คือ เนื้อปอดเหนือผนังด้านล่าง ของส่วนโค้งหลอดเลือดแดงใหญ่ (inferior wall of aortic arch) ส่วนกลาง คือ เนื้อปอดใต้ผนังด้านล่าง ของส่วนโค้งหลอดเลือดแดงใหญ่ถึงบริเวณเหนือผนัง ด้านล่างของหลอดเลือดดำปอดขวา (inferior wall of right inferior pulmonary vein) และส่วนล่าง คือ เนื้อปอดใต้ผนังด้านล่างของหลอดเลือดดำ ปอดขวา ให้คะแนนรอยโรคของปอดแต่ละส่วน (โดย 0 = ไม่พบความผิดปกติ, 1 = interstitial infiltrates, 2 = interstitial และ alveolar infiltrates โดยมี interstitial เด่นกว่า และ 3 = interstitial และ alveolar infiltrates โดยมี alveolar เด่นกว่า) นำคะแนนแต่ละส่วนมารวมกันได้ Brixia score มีคะแนนเต็ม 18 คะแนน¹⁶ (รูปที่ 1 (c) และ (d))



รูปที่ 1 การประเมินภาพรังสีทรวงอกด้วย RALE score ในวันแรกรับ 3 คะแนน (a) และในวันที่มีความรุนแรง สูงสุด 15 คะแนน (b) และการประเมินด้วย Brixia score ในวันแรกรับ 6 คะแนน (c) และในวันที่มีความรุนแรง สูงสุด 18 คะแนน (d)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ทำการวิเคราะห์การกระจายของข้อมูลต่อเนื่องกับโค้งมาตรฐาน (normality test) ด้วยการทดสอบ skewness และ kurtosis ข้อมูลเชิงพรรณนาที่มีการกระจายตามโค้งปกติจะนำเสนอโดยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนข้อมูลที่มีการกระจายไม่เป็นไปตามโค้งปกติจะนำเสนอด้วยมัธยฐานและ interquartile range (IQR) ข้อมูลแจกแจงนำเสนอด้วยจำนวนและร้อยละ การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่มที่เกิดภาวะปอดอักเสบรุนแรงที่ต้องได้รับการรักษาด้วยการให้ออกซิเจนด้วยอัตราการไหลสูงทางจมูก (high flow nasal cannula, HFNC) หรือการใส่ท่อช่วยหายใจ (endotracheal tube) กับกลุ่มที่เกิดภาวะปอดอักเสบปานกลางที่ทำการรักษาด้วยการให้ออกซิเจนด้วยหลอดสอดจมูก (nasal cannula) เพียงอย่างเดียว จะใช้การทดสอบ unpaired t test ในข้อมูลที่มีการกระจายตามโค้งปกติ และใช้การทดสอบ Wilcoxon rank sum สำหรับข้อมูลที่ไม่เป็นไปตามโค้งปกติ และการเปรียบเทียบข้อมูลแจกแจงใช้การทดสอบ Pearson's Chi square

การทดสอบหาจุดตัดที่เหมาะสมของ RALE และ Brixia score ในการทำนายการเกิดภาวะปอดอักเสบรุนแรงและการเสียชีวิตของผู้ป่วย ใช้การวิเคราะห์ Receiver Operating Characteristic (ROC) curve และ area under curve เพื่อหาจุดตัดที่ให้ Youden index (ค่าความไว + ค่าความจำเพาะ - 1) สูงที่สุด นำค่าจุดตัดดังกล่าวมาวิเคราะห์หาความไว ความจำเพาะ ค่าการทำนายผลบวกและลบ และค่า positive และ negative likelihood ratio (PLR และ NLR) ในการทำนายภาวะปอดอักเสบรุนแรงและการเสียชีวิตของ RALE และ Brixia score จากภาพฟังก์ชันกราฟแรก และในวันที่มีความรุนแรงของโรคสูงสุด

ทำการวิเคราะห์ค่า crude และ adjusted relative risk (crude และ adjusted RR) และช่วงเชื่อมั่นร้อยละ 95 ในการเกิดภาวะปอดอักเสบรุนแรงและการเสียชีวิตของกลุ่มผู้ป่วยที่มีค่าคะแนนของ RALE

และ Brixia score สูงกว่าจุดตัดที่ได้ข้างต้นเทียบกับกลุ่มคะแนนต่ำกว่า โดยการวิเคราะห์ generalized linear model โดยปรับค่าตัวแปรที่อาจมีผลต่อการเกิดภาวะปอดอักเสบรุนแรงและการเสียชีวิต เช่น อายุ ดัชนีมวลกาย โรคร่วม โดยปัจจัยที่ให้ค่า p value น้อยกว่า 0.2 จากการวิเคราะห์ crude RR จะได้รับการนำเข้าสู่เพื่อปรับค่าตัวแปรขนาดตัวอย่างในการวิจัยนี้ ใช้ข้อมูลผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นภาวะปอดอักเสบปานกลางและรุนแรงจากการติดเชื้อโควิด-19 ที่ได้รับการรักษาด้วยการให้ออกซิเจนทั้งหมดที่รวบรวมได้ในโรงพยาบาลอ่างทอง ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2564 ถึง 31 ธันวาคม 2564 โดยไม่ได้มีการสุ่มตัวอย่างข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมสำเร็จรูป STATA version 13 กำหนดระดับนัยสำคัญที่ค่า p value น้อยกว่า 0.05

ผลการศึกษา

พบผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นภาวะปอดอักเสบปานกลางและรุนแรงจากการติดเชื้อโควิด-19 ที่ได้รับการรักษาด้วยการให้ออกซิเจน จำนวน 305 ราย แบ่งออกเป็นกลุ่มภาวะปอดอักเสบปานกลาง (moderate group) ที่ได้รับการรักษาด้วยการให้ออกซิเจนด้วยหลอดสอดจมูก จำนวน 57 ราย และภาวะปอดอักเสบรุนแรง (severe group) ที่ได้รับการรักษาด้วยการให้ออกซิเจนด้วยอัตราการไหลสูงทางจมูกและการใส่ท่อช่วยหายใจ จำนวน 248 ราย ผู้ป่วยมีอายุเฉลี่ย 57.40 ปี เพศหญิงมากกว่าชาย โรคร่วมที่พบมากที่สุด ได้แก่ ความดันโลหิตสูงร้อยละ 51.80 และเบาหวานร้อยละ 47.54 ผู้ป่วยเกือบทั้งหมดได้รับการวินิจฉัยภาวะปอดอักเสบตั้งแต่แรกเริ่ม ประมาณครึ่งหนึ่งแรกเริ่มเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสนาม/ชุมชน ผู้ป่วยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 74.09) ได้รับการให้ออกซิเจนด้วยอัตราการไหลสูงทางจมูก ค่ามัธยฐานของระยะเวลาการรักษาด้วยการให้ออกซิเจน 9 วัน และระยะเวลานอนโรงพยาบาล 15 วัน ผู้ป่วยจำหน่ายกลับบ้านร้อยละ 64.26 และผู้ป่วยเสียชีวิตร้อยละ 24.26 ข้อมูลทางคลินิกดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทางคลินิกของผู้ป่วยภาวะปอดอักเสบปานกลางและรุนแรง

ข้อมูลทางคลินิก	รวม (N=305)	Moderate group (N=57)	Severe group (N=248)	p value
อายุ (ปี), ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	57.40±14.49	52.88±13.59	58.43±14.54	0.009 ^a
เพศชาย, จำนวน (ร้อยละ)	137 (44.92%)	23 (40.35%)	114 (45.97%)	0.442 ^b
ดัชนีมวลกาย ≥ 30 กก./ตร.ม. (N=303), จำนวน (ร้อยละ)	108 (35.41%)	17 (29.82%)	91 (36.69%)	0.309 ^b
โรคร่วม, จำนวน (ร้อยละ)	246 (80.66%)	41 (71.93%)	205 (82.66%)	0.064 ^b
- เบาหวาน	145 (47.54%)	25 (43.86%)	120 (48.39%)	0.537 ^b
- ความดันโลหิตสูง	158 (51.80%)	25 (43.86%)	133 (53.63%)	0.183 ^b
- โรคไตเรื้อรัง	31 (10.16%)	3 (5.26%)	28 (11.29%)	0.174 ^b
- โรคหัวใจ	36 (11.80%)	2 (3.51%)	34 (13.71%)	0.031 ^b
- โรคปอด	16 (5.25%)	3 (5.26%)	13 (5.24%)	0.995 ^b
วินิจฉัยแรกเริ่ม, จำนวน (ร้อยละ)				
- ผู้ป่วยที่ไม่มีอาการ	5 (1.64%)	2 (3.51%)	3 (1.21%)	0.218 ^b
- ผู้ป่วยที่มีอาการไม่รุนแรง	23 (7.54%)	4 (7.02%)	19 (7.66%)	0.868 ^b
- ภาวะปอดอักเสบ	277 (90.82%)	51 (89.47%)	226 (91.13%)	0.696 ^b
สถานที่รับรักษาแรกเริ่ม, จำนวน (ร้อยละ)				
- โรงพยาบาลสนาม/ชุมชน	147 (48.20%)	15 (26.32%)	132 (53.23%)	<0.001 ^b
- โรงพยาบาลอ่างทอง	158 (51.80%)	42 (73.68%)	116 (46.77%)	
รักษาด้วยยากลุ่มสเตียรอยด์, จำนวน (ร้อยละ)				
- Dexamethasone	182 (59.67%)	52 (91.23%)	130 (52.42%)	<0.001 ^b
- Dexamethasone และ Methylprednisolone	116 (38.03%)	3 (5.26%)	113 (45.56%)	<0.001 ^b
รักษาด้วยการให้ออกซิเจน, จำนวน (ร้อยละ)				
- ให้ออกซิเจนด้วยหลอดสอดจมูกอย่างเดียว	57 (18.69%)	57 (100%)	0	NA
- ให้ออกซิเจนด้วยอัตราการไหลสูงทางจมูก	226 (74.09%)	0	226 (91.13%)	NA
- ใส่ท่อช่วยหายใจ	52 (17.05%)	0	52 (20.97%)	NA
ระยะเวลาได้รับการรักษาด้วยการให้ออกซิเจน (วัน), Median (IQR)	9 (6,13) Range 1-48	4 (3,7) Range 2-15	10 (7,13) Range 1-48	<0.001 ^c
ระยะเวลานอนโรงพยาบาล (วัน), Median (IQR)	15 (11,20) Range 0-65	12 (9,14) Range 5-23	16 (11,21) Range 0-65	<0.001 ^c
จำหน่ายจากโรงพยาบาล, จำนวน (ร้อยละ)				<0.001 ^c
- จำหน่ายกลับบ้าน	196 (64.26%)	43 (75.44%)	153 (61.69%)	
- ส่งต่อโรงพยาบาลสนาม/ชุมชน	30 (9.84%)	13 (22.81%)	17 (6.85%)	
- ส่งต่อโรงพยาบาลตติยภูมิ	5 (1.64%)	0	5 (2.02%)	
- เสียชีวิต	74 (24.26%)	1 (1.75%)	73 (29.44%)	

กก./ตร.ม.: กิโลกรัมต่อตารางเมตร, IQR: interquartile range, a คำนวณโดย unpaired t test, b คำนวณโดย Pearson's Chi-square test, c คำนวณโดย Wilcoxon rank sum test

ผู้ป่วยจำนวน 240 ราย มีภาพรังสีทรวงอกแรกเริ่ม และจำนวน 304 ราย มีภาพรังสีทรวงอกในวันที่มีความรุนแรงของโรคสูงสุด พบความผิดปกติของภาพรังสีทรวงอกแรกเริ่มในกลุ่มภาวะปอดอักเสบปานกลางและรุนแรง ร้อยละ 85.45 และ 76.76 ตามลำดับ และพบความผิดปกติทุกรายในภาพรังสีทรวงอกในวันที่มีความรุนแรงของโรคสูงสุด ความผิดปกติที่พบบ่อยสุดได้แก่ ชนิดเห็นเป็นปื้นๆ (GGO) ส่วนรอบนอก (peripheral distribution) ของปอดส่วนล่างทั้งสองข้าง และพบชนิดหนาทึบ (consolidation) รอบขั้วปอด (perihilar distribution) และกระจายทั่วปอด (diffuse) มากขึ้นในกลุ่มภาวะปอดอักเสบรุนแรง โดยเฉพาะในวันที่มีความรุนแรงของโรคสูงสุด

ภาพรังสีทรวงอกแรกเริ่มมีค่ามัธยฐานของ RALE และ Brixia score เท่ากับ 6 (IQR 1,16) และ 7 (IQR 3,12) ตามลำดับ ส่วนภาพรังสีทรวงอกในวันที่มีความรุนแรงของโรคสูงสุดมีค่ามัธยฐานของ RALE และ Brixia score เท่ากับ 22 (IQR 15,32) และ 14 (IQR 14,17) ตามลำดับ ผู้ป่วยภาวะปอดอักเสบรุนแรงมีค่าคะแนนทั้งสองสูงกว่าภาวะปอดอักเสบปานกลางทั้งในภาพรังสีทรวงอกแรกเริ่มและวันที่มีความรุนแรงของโรคสูงสุด แต่คะแนนในวันที่มีความรุนแรงของโรคสูงสุดเท่านั้นที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ลักษณะภาพรังสีทรวงอกแรกเริ่มและวันที่มีความรุนแรงของโรคสูงสุดของผู้ป่วยภาวะปอดอักเสบปานกลางและรุนแรง

	ภาพรังสีทรวงอกแรกเริ่ม (N=240)			ภาพรังสีทรวงอกวันที่รุนแรงที่สุด (N=304)		
	Moderate group (N=55)	Severe group (N=185)	p value	Moderate group (N=57)	Severe group (N=247)	p value
พบรอยโรค	47 (85.45%)	142 (76.76%)	0.166	57 (100%)	247 (100%)	NA
- ชนิดหนาทึบ (consolidation)	20 (36.36%)	79 (42.70%)	0.402	37 (64.91%)	227 (91.90%)	<0.001 ^b
- ชนิดเห็นเป็นปื้นๆ (GGO)	46 (83.64%)	141 (76.22%)	0.244	57 (100%)	243 (98.38%)	0.333 ^b
- ชนิดร่างแห (reticular opacity)	16 (29.09%)	49 (26.49%)	0.703	26 (45.61%)	26 (45.61%)	0.199 ^b
ตำแหน่งและการกระจายรอยโรค						
- รอบนอก (peripheral)	44 (80.00%)	130 (70.27%)	0.156	56 (98.25%)	238 (96.36%)	0.471 ^b
- รอบขั้วปอด (perihilar)	19 (34.55%)	67 (36.22%)	0.821	27 (47.37%)	177 (71.66%)	<0.001 ^b
- ปอดขวา	3 (5.45%)	17 (9.19%)	0.379	2 (3.51%)	5 (2.02%)	0.501 ^b
- ปอดซ้าย	7 (12.73%)	9 (4.86%)	0.107	4 (7.02%)	6 (2.43%)	0.194 ^b
- ทั้งสองข้าง	37 (67.27%)	116 (62.70%)	0.536	51 (89.47%)	235 (95.14%)	0.102 ^b
- ส่วนบน	0	5 (2.70%)	NA	0	3 (1.21%)	0.403 ^b
- ส่วนกลางเท่านั้น	3 (5.45%)	4 (2.16%)	0.203	2 (3.51%)	1 (0.40%)	0.033 ^b
- ส่วนล่างเท่านั้น	23 (41.82%)	37 (20.00%)	0.001*	15 (26.32%)	7 (2.83%)	<0.001 ^b
- ส่วนกลางและส่วนล่าง	14 (25.45%)	40 (21.62%)	0.550	24 (42.11%)	51 (20.65%)	<0.001 ^b
- กระจายทั่วปอด (diffuse)	7 (12.73%)	56 (30.27%)	0.009*	16 (28.07%)	185 (74.90%)	<0.001 ^b

ตารางที่ 2 (ต่อ)

	ภาพรังสีทรวงอกแรกรับ (N=240)			ภาพรังสีทรวงอกวันที่รุนแรงที่สุด (N=304)		
	Moderate group (N=55)	Severe group (N=185)	p value	Moderate group (N=57)	Severe group (N=247)	p value
RALE score , Median (IQR)	4.5 (2,12)	8 (1,17)	0.268	13 (6.5,19.5)	25 (17,34)	<0.001 ^c
Brixia score , Median (IQR)	6 (3,9)	9 (3,12)	0.248	11.5 (6.5,13)	15 (12,18)	<0.001 ^c

IQR: interquartile range, b คำนวณโดย Pearson chi –square test, c คำนวณโดย Wilcoxon rank sum test

เมื่อนำค่า RALE และ Brixia score ของภาพรังสีทรวงอกแรกรับและในวันที่มีความรุนแรงของโรคสูงสุดมาหาจุดตัด พบว่า ค่าจุดตัดที่เหมาะสมในการทำนายการเกิดภาวะปอดอักเสบรุนแรงที่ต้องได้รับการรักษาด้วยการให้ออกซิเจนด้วยอัตราการไหลสูงทางจมูก หรือการใส่ท่อช่วยหายใจ ได้แก่ ค่า RALE และ Brixia score แรกรับที่มากกว่าหรือเท่ากับ 9 และ 10 ตามลำดับ และค่าจุดตัดที่เหมาะสมในการทำนายการเสียชีวิต ได้แก่ ค่า RALE และ Brixia score แรกรับที่มากกว่าหรือเท่ากับ 8 และ 7 ตามลำดับ (ตารางที่ 3, รูปที่ 2)

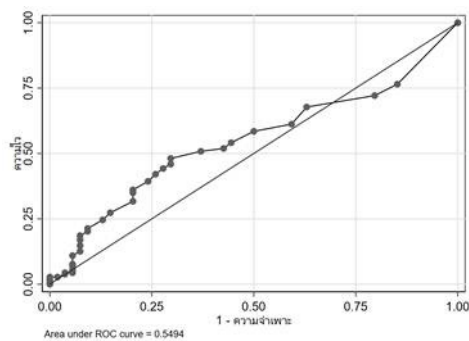
ตารางที่ 3 ค่าความไว ความจำเพาะของจุดตัดต่างๆ ของค่า RALE และ Brixia score ของภาพรังสีทรวงอกแรกรับในการทำนายภาวะปอดอักเสบรุนแรงและการเสียชีวิตของผู้ป่วย

คะแนนความรุนแรง		ค่าความไว (ร้อยละ)	ค่าความจำเพาะ (ร้อยละ)	Correct classified (ร้อยละ)	PLR	NLR	Youden index
ภาวะปอดอักเสบรุนแรง							
RALE score	≥ 7	51.91	57.41	53.16	1.219	0.834	0.093
	≥ 8	50.82	62.96	53.59	1.372	0.781	0.138
	≥ 9	48.09	70.37	53.16	1.623	0.738	0.185
	≥ 10	45.90	70.37	51.48	1.549	0.769	0.163
	≥ 11	44.26	72.22	50.63	1.593	0.772	0.165
Brixia score	≥ 8	52.46	61.11	54.43	1.349	0.778	0.136
	≥ 9	51.37	62.96	54.01	1.387	0.772	0.143
	≥ 10	39.89	77.78	48.52	1.795	0.772	0.177
	≥ 11	36.61	77.78	45.99	1.648	0.815	0.144
	≥ 12	32.24	83.33	43.88	1.934	0.813	0.156
เสียชีวิต							
RALE score	≥ 6	69.09	53.30	56.96	1.479	0.580	0.224
	≥ 7	65.45	54.95	57.38	1.453	0.629	0.204
	≥ 8	65.45	57.69	59.49	1.547	0.599	0.231
	≥ 9	60.00	60.99	60.76	1.538	0.656	0.210
	≥ 10	54.55	61.54	59.92	1.418	0.739	0.161

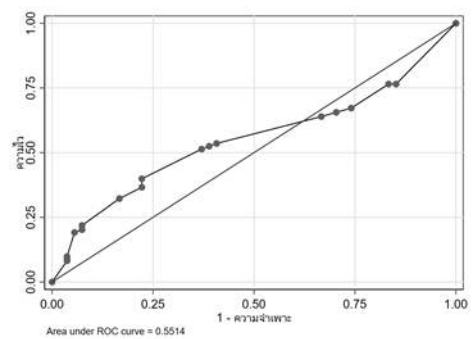
ตารางที่ 3 (ต่อ)

คะแนนความรุนแรง	ค่าความไว (ร้อยละ)	ค่าความจำเพาะ (ร้อยละ)	Correct classified (ร้อยละ)	PLR	NLR	Youden index
เสียชีวิต						
Brixia score	≥ 5	76.36	36.26	45.99	1.648	0.815
	≥ 6	76.36	39.01	43.88	1.934	0.813
	≥ 7	67.27	54.40	54.85	1.315	0.784
	≥ 8	65.45	55.49	54.43	1.349	0.778
	≥ 9	61.82	56.04	54.01	1.387	0.772

การเกิดภาวะปอดอักเสบรุนแรง

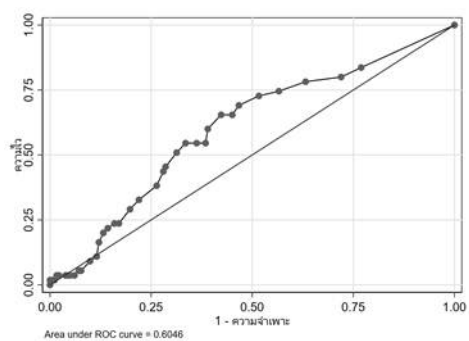


RALE score

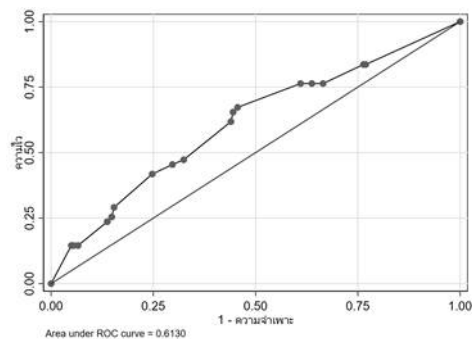


Brixia score

การเสียชีวิต



RALE score



Brixia score

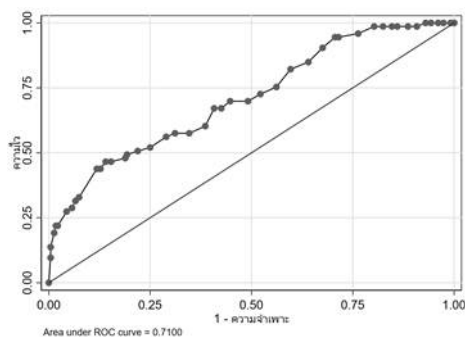
รูปที่ 2 Receiver Operating Characteristic (ROC) curve ของค่า RALE และ Brixia score ของภาพรังสีทรวงอกแรกพบในการทำนายการเกิดภาวะปอดอักเสบรุนแรงและการเสียชีวิต

เนื่องจากภาพรังสีทรวงอกในวันที่มีความรุนแรงของโรคสูงสุดอาการทางคลินิกมักแสดงออกมาชัดเจนแล้ว การศึกษาครั้งนี้จึงน่าจะแนบดังกล่าวนวมาหาจุดตัดในการทำนายการเสียชีวิตของผู้ป่วย พบว่า

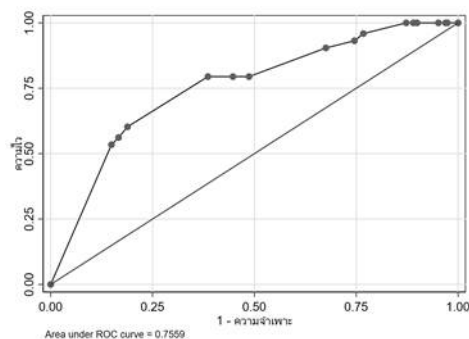
ค่าจุดตัดที่เหมาะสม ได้แก่ ค่า RALE และ Brixia score ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 34 และ 16 ตามลำดับ (ตารางที่ 4, รูปที่ 3)

ตารางที่ 4 ค่าความไว ความจำเพาะของจุดตัดต่างๆ ของค่า RALE และ Brixia score ของภาพรังสีทรวงอกในวันที่มีความรุนแรงของโรคสูงสุดในการทำนายการเสียชีวิตของผู้ป่วย

คะแนนความรุนแรง	ค่าความไว (ร้อยละ)	ค่าความจำเพาะ (ร้อยละ)	Correct classified (ร้อยละ)	PLR	NLR	Youden index
RALE score	≥ 31	49.32	80.70	73.09	2.555	0.300
	≥ 32	47.95	81.14	73.09	2.542	0.291
	≥ 33	46.58	84.65	75.42	3.034	0.312
	≥ 34	46.58	85.96	76.41	3.319	0.325
	≥ 35	43.84	87.28	76.74	3.446	0.311
	≥ 36	43.84	88.16	77.41	3.702	0.320
Brixia score	≥ 13	79.45	51.32	58.14	1.632	0.308
	≥ 14	79.45	55.26	61.13	1.776	0.347
	≥ 15	79.45	61.40	65.78	2.059	0.409
	≥ 16	60.27	81.14	76.08	3.196	0.414
	≥ 17	56.16	83.33	76.74	3.370	0.395
	≥ 18	53.42	85.09	77.41	3.583	0.385



RALE score



Brixia score

รูปที่ 3 Receiver Operating Characteristic (ROC) curve ของค่า RALE และ Brixia score ของภาพรังสีทรวงอกในวันที่มีความรุนแรงของโรคสูงสุดในการทำนายการเสียชีวิตของผู้ป่วย

วิเคราะห์ความเสี่ยงของผู้ป่วยในการเกิดภาวะปอดอักเสบรุนแรงและการเสียชีวิตในผู้ป่วยที่มีค่า RALE และ Brixia score แตกต่างกัน โดยใช้ค่าจุดตัดที่ได้จากการวิเคราะห์ข้างต้น และ adjusted

ด้วยปัจจัยที่มีค่า p value น้อยกว่า 0.2 พบว่า ค่า adjusted RR ของผู้ป่วยในการเกิดภาวะปอดอักเสบรุนแรงและการเสียชีวิตตามมาเมื่อเทียบกับกลุ่มที่คะแนนความรุนแรงน้อยกว่า ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ของค่า RALE และ Brixia score กับการเกิดภาวะปอดอักเสบรุนแรงและการเสียชีวิต

ความรุนแรงของโรค						
ปัจจัย	Moderate group (N=57)	Severe group (N=248)	RR (ความเชื่อมั่น ร้อยละ 95)	p value	Adjusted RR ^a (ความเชื่อมั่น ร้อยละ 95)	p value
RALE score แรก ≥ 9	16	88	1.18 (1.04-1.36)	0.014	1.15 (1.03-1.27)	0.012*
Brixia score แรก ≥ 10	12	73	1.19 (1.04-1.35)	0.010	1.14 (1.02-1.26)	0.020
อายุ (ปี)	52.88	58.43	1.01 (>1.00-1.01)	<0.001		
ดัชนีมวลกาย (กก./ตร.ม.)	26.06	28.13	1.00 (>0.99-1.01)	0.449		
ดัชนีมวลกาย > 30 กก./ตร.ม.	17	91	1.06 (0.95-1.18)	0.291		
โรคร่วม	41	205	1.14 (0.97-1.35)	0.112		
การเสียชีวิต						
ปัจจัย	ไม่เสียชีวิต (N=231)	เสียชีวิต (N=74)	RR (ความเชื่อมั่น ร้อยละ 95)	p value	Adjusted RR ^b (ความเชื่อมั่น ร้อยละ 95)	p value
RALE score แรก ≥ 8	77	36	2.07 (1.27-3.40)	0.004	1.18 (1.07-1.31)	0.002*
Brixia score แรก ≥ 7	83	37	2.00 (1.21-3.31)	0.007	1.16 (1.04-1.29)	0.005*
RALE score รุนแรงที่สุด ≥ 34	32	34	3.10 (2.14-4.49)	<0.001	1.45 (1.30-1.61)	<0.001*
Brixia score รุนแรงที่สุด ≥ 16	43	44	3.73 (2.51-5.55)	<0.001	1.43 (1.30-1.58)	<0.001*
อายุ (ปี)	55.84	62.22	1.02 (1.01-1.04)	0.001		
ดัชนีมวลกาย (กก./ตร.ม.)	28.23	25.51	0.99 (0.98-0.99)	0.002		
ดัชนีมวลกาย > 30 กก./ตร.ม.	90	18	0.59 (0.37-0.95)	0.031		
โรคร่วม	184	62	1.24 (0.72-2.14)	0.444		

*มีนัยสำคัญทางสถิติ (p value < 0.05), ^aadjusted โดย อายุ โรคร่วม, ^badjusted โดย อายุ ดัชนีมวลกาย

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่า RALE และ Brixia score แรกและวันที่มีความรุนแรงของโรค สูงสุดกับผลลัพธ์ทางคลินิก พบว่า ค่า RALE และ Brixia score ทั้งแรกและในวันที่มีความรุนแรงของโรคสูงสุดมีความสัมพันธ์ในระดับสูงมากและสูง ($\rho = 0.927$ และ 0.755) ค่าคะแนนดังกล่าวในวันแรกกับวันที่มีความรุนแรงของโรคสูงสุดมีความ

สัมพันธ์ในระดับต่ำ ($\rho = 0.396$ และ 0.314) และค่าคะแนนดังกล่าวในวันแรกกับไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่ได้รับการรักษาด้วยการให้ออกซิเจน แต่มีความสัมพันธ์ในระดับต่ำมากกับระยะเวลาใส่ท่อช่วยหายใจ ($\rho = 0.282$ และ 0.291) และการนอนโรงพยาบาล ($\rho = -0.224$ และ -0.259) (รูปที่ 4)

Brixia score แรกรับ	rho=0.927 n=237 p<0.001					
RALE score รุนแรงที่สุด	rho=0.396 n=236 p<0.001	rho=0.330 n=236 p<0.001				
Brixia score รุนแรงที่สุด	rho=0.282 n=236 p<0.001	rho=0.314 n=236 p<0.001	rho=0.755 n=301 p<0.001			
ระยะเวลาการ รักษาด้วยการ ให้ออกซิเจน	rho=-0.015 n=237 p=0.819	rho=-0.039 n=237 p=0.550	rho=0.262 n=301 p<0.001	rho=0.186 n=301 p=0.001		
ระยะเวลาใส่ ท่อช่วยหายใจ	rho=0.282 n=237 p<0.001	rho=0.291 n=237 p<0.001	rho=0.075 n=301 p=0.193	rho=0.318 n=301 p<0.001	rho=-0.047 n=305 p=0.410	
ระยะเวลา นอนโรงพยาบาล	rho=-0.224 n=237 p<0.001	rho=-0.259 n=237 p<0.001	rho=0.075 n=301 p=0.193	rho=0.039 n=301 p=0.498	rho=0.674 n=305 p=0.001	rho=-0.245 n=305 p<0.001
	RALE score แรกรับ	Brixia score แรกรับ	RALE score รุนแรงที่สุด	Brixia score รุนแรงที่สุด	ระยะเวลาการ รักษาด้วยการ ให้ออกซิเจน	ระยะเวลาใส่ ท่อช่วยหายใจ

รูปที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า RALE และ Brixia score แกรับและวันที่มีความรุนแรงของโรคสูงสุด กับระยะเวลาที่ใส่ท่อช่วยหายใจ และระยะเวลานอนโรงพยาบาล เมื่อวิเคราะห์ด้วย Spearman correlation

อภิปรายผล

งานวิจัยที่ผ่านมา^{9,10} ส่วนใหญ่เปรียบเทียบลักษณะผู้ป่วยภาวะปอดอักเสบจากการติดเชื้อโควิด-19 ระหว่างกลุ่มที่รอดชีวิตและเสียชีวิต ส่วนการศึกษานี้ ทำการศึกษาเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยภาวะปอดอักเสบปานกลางและรุนแรงที่ได้รับการรักษาด้วยการให้ออกซิเจน พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความรุนแรงของโรค ได้แก่ อายุ โรคหัวใจ ได้รับการรักษาแรกรับที่โรงพยาบาลสนาม/ชุมชน ได้รับการรักษาด้วยยากลุ่มสเตียรอยด์ ระยะเวลานอนโรงพยาบาล ระยะเวลาได้รับการรักษาด้วยการให้ออกซิเจน และการจำหน่ายจากโรงพยาบาล

อายุของกลุ่มผู้ป่วยภาวะปอดอักเสบรุนแรงมากกว่าปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 58.43 และ 52.88 ปี ตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Agrawal และ

คณะ¹⁰ พบค่าเฉลี่ยอายุของผู้ป่วยที่เสียชีวิตและจำหน่ายกลับบ้าน คือ 57.09 ปี และ 53.94 ปี ตามลำดับ ส่วนงานวิจัยของ Maroldi และคณะ⁹ พบค่ามัธยฐานอายุของผู้ป่วยที่เสียชีวิตและจำหน่ายกลับบ้าน คือ 78 ปี และ 63 ปี ตามลำดับ โรคร่วมที่พบมากที่สุด ได้แก่ ความดันโลหิตสูงและเบาหวาน สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมา^{8,12,19,20} ส่วนโรคหัวใจมีความสัมพันธ์กับภาวะปอดอักเสบรุนแรงมากกว่า สอดคล้องกับการศึกษาของ Colman และคณะ⁶ พบผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว (heart failure) มีอัตราการเสียชีวิตมากกว่ากลุ่มที่รอดชีวิต เนื่องจากการศึกษานี้เก็บข้อมูลในช่วงที่มีความชุกของโรคสูง ครึ่งหนึ่งของผู้ป่วยภาวะปอดอักเสบรุนแรงรับส่งต่อมาจากโรงพยาบาลสนาม/ชุมชน

ลักษณะความผิดปกติของภาพรังสีทรวงอกในกลุ่มผู้ป่วยภาวะปอดอักเสบจากการติดเชื้อโควิด-19 ได้แก่ รอยโรคชนิดเห็นเป็นปื้นๆ พบบริเวณส่วนรอบนอกของปอดส่วนล่างทั้งสองข้าง สอดคล้องกับบทความปริทัศน์ก่อนหน้านี้^{3,21,22} พบรอยโรคชนิดหนาที่บริเวณรอบข้อปอด และกระจายทั่วปอดมากขึ้นในผู้ป่วยภาวะปอดอักเสบรุนแรงโดยเฉพาะในภาพรังสีทรวงอกในวันที่มีความรุนแรงของโรคสูงสุด นอกจากนี้ยังพบรอยโรคเพิ่มขึ้นบริเวณรอบข้อปอดในผู้ป่วยภาวะปอดอักเสบรุนแรง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Colman และคณะ⁶ พบว่า รอยโรคชนิดเห็นเป็นปื้นๆ บริเวณส่วนกลาง (รอบข้อปอดและปอดส่วนกลาง) มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิต

RALE Score เป็นคะแนนที่ใช้ประเมินความรุนแรงของภาวะวิกฤติทางระบบการหายใจ (acute respiratory distress syndrome; ARDS) มีความสอดคล้องระดับดีเยี่ยมระหว่างผู้ประเมินสองคน intraclass correlation coefficient เท่ากับ 0.93 (ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 = 0.91-0.95)¹⁵ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Zimatore และคณะ²³ พบว่า RALE Score มีความแม่นยำในการวินิจฉัยภาวะดังกล่าว intraclass coefficient เท่ากับ 0.95 (ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 = 0.92-0.96) จากผลการศึกษาพบว่า ค่าจุดตัดที่เหมาะสมของภาพรังสีทรวงอกแรกรับในการทำนายการเกิดภาวะปอดอักเสบรุนแรง คือค่าที่มากกว่าหรือเท่ากับ 9 (ค่าความไวร้อยละ 48.09 ความจำเพาะร้อยละ 70.37 PLR 1.62 NLR 0.74 PPV ร้อยละ 84.60 และ NPV ร้อยละ 28.60) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Zimatore และคณะ²⁴ พบว่า ค่าจุดตัดที่ดีที่สุดในการวินิจฉัยภาวะวิกฤติทางระบบการหายใจ คือ 10 (ค่าความไวร้อยละ 100 ความจำเพาะร้อยละ 71 PPV ร้อยละ 51 และ NPV ร้อยละ 100)

หากใช้ค่าจุดตัด RALE score ของภาพรังสีทรวงอกแรกรับมากกว่าหรือเท่ากับ 8 ทำนายการเสียชีวิตจะมีค่าความไวร้อยละ 65.45 ความจำเพาะร้อยละ 57.69 PLR 1.55 NLR 0.60 PPV ร้อยละ

31.90 และ NPV ร้อยละ 84.70 หากใช้ค่าดังกล่าว จะมี adjusted RR ในการเสียชีวิตตามมาเท่ากับ 1.18 (ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 = 1.07-1.31) เมื่อเทียบกับกลุ่มคะแนนน้อยกว่า สอดคล้องกับงานวิจัยของ Valk และคณะ²⁵ พบว่า RALE score เพิ่มขึ้นหนึ่งคะแนน จะเพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตร้อยละ 3 (ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 = 1-5%)

Brixia score พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการบอกความรุนแรงในผู้ป่วยที่มีภาวะปอดอักเสบจากการติดเชื้อโควิด-19 มีความสอดคล้องระดับดีมากเมื่อเปรียบเทียบกับการประเมินระหว่างรังสีแพทย์ทั่วไปและรังสีแพทย์โรคทรวงอก (weighted kappa เท่ากับ 0.92, ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 = 0.79-0.86)¹⁶ จากผลการศึกษาพบว่า Brixia score ในภาพรังสีทรวงอกแรกรับในภาวะปอดอักเสบรุนแรงมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 9 (IQR 3,12) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Setiawati และคณะ¹⁹ พบผู้ป่วยภาวะปอดอักเสบรุนแรงมีคะแนนเท่ากับ 7 นอกจากนี้ งานวิจัยของ Au-Yong และคณะ⁴ และ Maroldi และคณะ⁹ พบค่ามัธยฐานของผู้ป่วยกลุ่มที่เสียชีวิตเท่ากับ 8 (IQR 3,12) และ 9 (IQR 6,12) ตามลำดับ ซึ่งค่อนข้างสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ หากพิจารณาเฉพาะภาพรังสีทรวงอกในวันที่มีความรุนแรงของโรคสูงสุดในภาวะปอดอักเสบรุนแรง พบมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 15 (IQR 12,18) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Maroldi และคณะ⁹ พบค่ามัธยฐานของผู้ป่วยกลุ่มที่เสียชีวิตเท่ากับ 14 (IQR 11.8,16)

หากใช้ค่าจุดตัด Brixia score ของภาพรังสีทรวงอกแรกรับที่มากกว่าหรือเท่ากับ 7 ในการทำนายการเสียชีวิตจะมีค่าความไวร้อยละ 67.27 ความจำเพาะร้อยละ 54.40 PLR 1.32 NLR 0.78 PPV ร้อยละ 30.80 และ NPV ร้อยละ 84.60 หากใช้ค่าดังกล่าวจะมีค่า adjusted RR ของผู้ป่วยในการเสียชีวิตตามมา 1.16 (ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 = 1.04-1.29) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่คะแนนน้อยกว่า เปรียบเทียบกับงานวิจัยของ Agrawal และคณะ¹⁰ ที่ศึกษาเฉพาะกลุ่มผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในหออภิบาลผู้ป่วยหนัก พบว่า Brixia score

ของภาพรังสีทรวงอกแรกที่ได้รับที่มากกว่า 12 มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มอัตราการเสียชีวิต (p value 0.03) แสดงว่า Brixia score สามารถใช้ทำนายความรุนแรงของโรคได้

จากการศึกษาพบว่า RALE และ Brixia score ทั้งแรกได้รับและในวันที่มีความรุนแรงของโรคสูงสุด มีความสัมพันธ์กันในระดับสูงมากและสูง ($\rho=0.927$ และ 0.755) แสดงว่าสามารถเลือกใช้ระบบการให้คะแนนระบบใดระบบหนึ่งประเมินความรุนแรงของภาวะปอดอักเสบได้

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้ทำให้ได้รับความรู้เรื่องลักษณะและการเปลี่ยนแปลงของภาพรังสีทรวงอกของผู้ป่วยที่มีภาวะปอดอักเสบจากการติดเชื้อโควิด-19 นอกจากนี้ หากนำ RALE และ Brixia score มาใช้ในการรายงานผลภาพรังสีทรวงอกสามารถบอกความรุนแรงของภาวะปอดอักเสบและพยากรณ์โรคได้อีกทั้งการรายงานผลที่เป็นข้อมูลเชิงปริมาณง่ายต่อการสื่อสารกันระหว่างบุคลากรทางการแพทย์ และนำข้อมูลไปสู่การบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ทั้งด้านบุคลากร อุปกรณ์ทางการแพทย์ และการครองเตียง

การศึกษานี้มีข้อจำกัดบางประการ เนื่องจากการศึกษาย้อนหลังเชิงพรรณนาทำให้ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาแรกได้ที่โรงพยาบาลสนาม/ชุมชนบางส่วนไม่มีภาพรังสีทรวงอกแรกได้รับ ประการถัดมาเป็นการศึกษาผู้ป่วยในจังหวัดเดียว อาจทำให้ข้อมูลของกลุ่มประชากรไม่แตกต่างกัน และประการสุดท้ายคือ ไม่มีการเปรียบเทียบกับกลุ่มผู้ป่วยโรคโควิด-19 ที่มีภาวะปอดอักเสบเล็กน้อยหรือไม่มีภาวะปอดอักเสบ

สรุปผล

ลักษณะภาพรังสีทรวงอกแรกได้รับและในวันที่มีความรุนแรงของโรคสูงสุด ค่า RALE หรือ Brixia score ใช้พยากรณ์การเกิดภาวะปอดอักเสบจากการติดเชื้อโควิดแบบรุนแรง ระยะเวลานอนโรงพยาบาล ระยะเวลาที่ใส่ท่อช่วยหายใจ และการเสียชีวิต และ

ค่าจุดตัดที่เหมาะสมของ RALE score ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 8 หรือ Brixia score ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 7 ของภาพรังสีทรวงอกแรกได้รับสามารถใช้พยากรณ์การเสียชีวิตในผู้ป่วยที่มีภาวะปอดอักเสบจากการติดเชื้อโควิด-19 ได้

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งต่อไปควรมีการเพิ่มกลุ่มประชากรให้หลากหลายมากขึ้น นอกจากนี้ อาจนำข้อมูลคะแนนความรุนแรงจากการศึกษาครั้งนี้มาทำการวิเคราะห์เพิ่มเติม เพื่อสร้างระบบการให้คะแนนที่สะดวกในการนำไปใช้มากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลอ่างทอง เจ้าหน้าที่แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ และเวชระเบียนที่สนับสนุนและให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Coronavirus disease (COVID-19) [Available from: https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_1].
2. Kwee TC, Kwee RM. Chest CT in COVID-19: What the radiologist needs to know. RadioGraphics 2020;40:1848-65.
3. Litmanovich DE, Chung M, Kirkbride RR, et al. Review of chest radiograph findings of COVID-19 pneumonia and suggested reporting language. J Thorac Imaging 2020; 35:354-60.
4. Au-Yong I, Higashi Y, Giannotti E, et al. chest radiograph scoring alone or combined with other risk scores for predicting outcomes in COVID-19. Radiology 2022;302:460-9.

5. Cecchini S, Di Rosa M, Soraci L, et al. Chest X-ray score and frailty as predictors of in-hospital mortality in older adults with COVID-19. *J Clin Med* 2021;10.
6. Colman J, Zamfir G, Sheehan F, et al. Chest radiograph characteristics in COVID-19 infection and their association with survival. *EJR Open* 2021;8:100360.
7. Hoang SV, Nguyen KM, Huynh TM, et al. Chest X-ray severity score as a putative predictor of clinical outcome in hospitalized patients: An experience from a vietnamese COVID-19 field hospital. *Cureus* 2022;14: e23323.
8. Kaleemi R, Hilal K, Arshad A, et al. The association of chest radiographic findings and severity scoring with clinical outcomes in patients with COVID-19 presenting to the emergency department of a tertiary care hospital in Pakistan. *PLoS One* 2021; 16:e0244886.
9. Maroldi R, Rondi P, Agazzi GM, et al. Which role for chest x-ray score in predicting the outcome in COVID-19 pneumonia? *Eur Radiol* 2021;31:4016-22.
10. Nishant Agrawal SDC, Prashant Jedge, Shivakumar Iyer, et al. Brixia chest x-ray scoring system in critically ill patients with COVID-19 pneumonia for determining outcomes. *J Clin Diagn Res* 2021;15:OC15-OC7.
11. Reeves RA, Pomeranz C, Gomella AA, et al. Performance of a severity score on admission chest radiography in predicting clinical outcomes in hospitalized patients With coronavirus disease (COVID-19). *AJR Am J Roentgenol* 2021;217:623-32.
12. Sathi S, Tiwari R, Verma S, et al. Role of chest x-ray in coronavirus disease and correlation of radiological features with clinical outcomes in Indian patients. *Can J Infect Dis Med Microbiol* 2021;2021: 6326947.
13. Shen B, Hoshmand-Kochi M, Abbasi A, et al. Initial chest radiograph scores inform COVID-19 status, intensive care unit admission and need for mechanical ventilation. *Clin Radiol* 2021;76:473.e1-e7.
14. Singh A, Lim YH, Annamalaisamy R, et al. Chest x-ray scoring as a predictor of COVID-19 disease; correlation with comorbidities and in-hospital mortality. *Scott Med J* 2021;66:101-7.
15. Warren MA, Zhao Z, Koyama T, et al. Severity scoring of lung oedema on the chest radiograph is associated with clinical outcomes in ARDS. *Thorax* 2018;73:840-6.
16. Borghesi A, Maroldi R. COVID-19 outbreak in Italy: experimental chest X-ray scoring system for quantifying and monitoring disease progression. *Radiol Med* 2020;125: 509-13.
17. A minimal common outcome measure set for COVID-19 clinical research. *Lancet Infect Dis* 2020;20:e192-e7.
18. Hansell DM, Bankier AA, MacMahon H, et al. Fleischner Society: Glossary of terms for thoracic imaging. *Radiology* 2008;246: 697-722.

19. Setiawati R, Widyoningroem A, Handarini T, et al. Modified chest X-Ray scoring system in evaluating severity of COVID-19 patient in Dr. Soetomo General Hospital Surabaya, Indonesia. *Int J Gen Med* 2021;14:2407-12.
20. Wong HYF, Lam HYS, Fong AH-T, et al. Frequency and distribution of chest radiographic findings in patients positive for COVID-19. *Radiology* 2020;296:E72-E8.
21. Martínez Chamorro E, Díez Tascón A, Ibáñez Sanz L, et al. Radiologic diagnosis of patients with COVID-19. *Radiología* 2021;63:56-73.
22. Nagpal P, Narayanasamy S, Vidholia A, et al. Imaging of COVID-19 pneumonia: Patterns, pathogenesis, and advances. *Br J Radiol* 2020;93:20200538.
23. Zimatore C, Pisani L, Lippolis V, et al. The radiographic assessment of lung edema (RALE) score has excellent diagnostic accuracy for ARDS. *Eur Respir J* 2019;54: OA3299.
24. Zimatore C, Pisani L, Lippolis V, et al. Accuracy of the radiographic assessment of lung edema score for the diagnosis of ARDS. *Front Physiol* 2021;12:672823.
25. Valk CMA, Zimatore C, Mazzinari G, et al. The Prognostic Capacity of the Radiographic Assessment for Lung edema score in patients With COVID-19 acute respiratory distress syndrome-An international multicenter observational study. *Front Med (Lausanne)* 2022;8:772056.