

การศึกษาลักษณะอาการทางคลินิก ปัจจัยเสี่ยง และผลการรักษาของผู้ป่วยโรคลิ่มเลือดอุดตัน ในปอดเฉียบพลันในโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสระแก้ว

วรรณภรณ์ สิงหาจุลเกตุ (พ.บ.)

กลุ่มงานอายุรศาสตร์ โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บริบท โรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันเป็นภาวะฉุกเฉินที่พบได้บ่อยมากขึ้น มีอัตราการเสียชีวิตสูง แต่การศึกษาในไทยเกี่ยวกับโรคนี้นี้ยังมีไม่มาก

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาลักษณะอาการทางคลินิก ปัจจัยเสี่ยง และผลการรักษาของผู้ป่วยโรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันในโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสระแก้ว

วิธีการศึกษา ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยที่วินิจฉัยครั้งแรกว่าเป็นโรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันและรักษาตัวเป็นผู้ป่วยในของโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสระแก้ว ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2554 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2563 จำนวน 89 คน บันทึกข้อมูลพื้นฐาน ปัจจัยเสี่ยง อาการทางคลินิก ผลตรวจ และผลการรักษาของผู้ป่วยแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์

ผลการศึกษา แนวโน้มอุบัติการณ์จาก 0-1 คนในพ.ศ. 2554 - 2556 เพิ่มสูงขึ้นเป็น 21 คน ในพ.ศ. 2561 และลดลงเล็กน้อยในพ.ศ. 2562 และ 2563 ผู้ป่วยมีอายุเฉลี่ย 57.7 ± 15.7 ปี ร้อยละ 70.4 ของผู้ป่วยโรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันมีปัจจัยเสี่ยงอย่างน้อย 1 ปัจจัย ปัจจัยเสี่ยงที่พบบ่อย ได้แก่ โรคมะเร็ง (ร้อยละ 37.1) ภาวะติดเตียง (ร้อยละ 17.9) หลังได้รับอุบัติเหตุ (ร้อยละ 6.7) หลังผ่าตัด (ร้อยละ 6.7) และ congenital thrombophilia (ร้อยละ 6.7) อาการที่พบบ่อยที่สุด ได้แก่ เหนื่อย (ร้อยละ 71.9) ปวดขาหรือขาบวม (ร้อยละ 24.7) ไม่มีอาการ (ร้อยละ 13.5) การตรวจพบ ได้แก่ ความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดน้อยกว่าร้อยละ 90 (ร้อยละ 34.8) อัตราการเต้นหัวใจ ≥ 110 ครั้งต่อนาที (ร้อยละ 34) ผลตรวจเอกซเรย์ปอดพบปกติมากที่สุด (ร้อยละ 50) คลื่นไฟฟ้าหัวใจพบ sinus tachycardia (ร้อยละ 62.3) พบ S1Q3T3 pattern (ร้อยละ 41) พบลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึกที่ขา (ร้อยละ 29.2) จัดเป็นโรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันชนิดรุนแรง (ร้อยละ 12.4) มีผู้เสียชีวิตสูงถึงร้อยละ 30.3 สาเหตุการเสียชีวิตจากโรคมะเร็งมากที่สุด

สรุป โรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันมีแนวโน้มพบมากขึ้นระหว่าง พ.ศ. 2560 - 2563 ลักษณะอาการทางคลินิกมีความหลากหลาย ส่วนใหญ่มีปัจจัยเสี่ยงร่วมด้วย โดยโรคมะเร็งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่พบมากที่สุด และเป็นสาเหตุสูงสุดของการเสียชีวิต

คำสำคัญ โรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลัน ลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึก S1Q3T3 pattern

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

วรรณภรณ์ สิงหาจุลเกตุ

กลุ่มงานอายุรศาสตร์ โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสระแก้ว

จังหวัดสระแก้ว ประเทศไทย

E-mail: imladinal@gmail.com

วันที่รับบทความ: สิงหาคม 2564

ตอบรับบทความ: ตุลาคม 2564

Study of the clinical profiles, risk factors and outcomes of patients with acute pulmonary embolism at Sa Kaeo Crown Prince Hospital

Wannaphorn Singhajunlaket (M.D.)

Internal Medicine Division, Sa Kaeo Crown Prince Hospital, Sa Kaeo, Thailand

Abstract

Context: Acute pulmonary embolism (PE) is an emergency condition with high mortality. While the incidence of this condition is increasing worldwide, its incidence and clinical features have yet to be studied extensively in Thailand.

Objectives: To evaluate the clinical profiles, risk factors and outcomes of patients with PE at Sa Kaeo Crown Prince Hospital.

Materials and Methods: Eighty-nine patients from Sa Kaeo Crown Prince Hospital who were diagnosed with PE for the first time between January 2011 and December 2020 were selected. All PE patient data was recorded and analyzed – the data included demographics, risk factors, symptoms, signs, investigations, treatments and outcomes.

Results: The incidence of PE has trended upward from 0-1 patients in 2011-2013, up to 21 patients in 2018, though the trend has slightly decreased in 2019 and 2020. The mean age of patients was 57.7 ± 15.7 years old. Females outnumbered males 1.9:1. Overall, 70.4% of patients had at least one risk factor. The most common risk factor were malignancies (37.1%), immobilization (17.9%), prior trauma (6.7%), prior surgery (6.7%) and congenital thrombophilia (6.7%). The most common clinical presentations were desaturation (34.8%) and tachycardia (34%). Chest radiographs were normal in half of the patients. Electrocardiographic findings showed sinus tachycardia (62.3%) and an S1Q3T3 pattern (41%). Deep vein thrombosis and massive PE were diagnosed in 29.2% and 12.4% of patients, respectively. The mortality rate of patients was 30.3%, with the most common cause of death being malignancy.

Conclusions: The incidence of PE has trended upward from 2017-2020. The clinical features were variable and nonspecific, although the majority of patients had at least one risk factor, with malignancy being the most frequent risk factor and the most common cause of death.

Keywords: Acute pulmonary embolism, Deep vein thrombosis, S1Q3T3 pattern

Corresponding author: Wannaphorn Singhajunlaket
Internal Medicine Division, Sa Kaeo Crown Prince Hospital,
Sa Kaeo, Thailand.
E-mail: imladinal@gmail.com

Received Date: August 2021

Accepted Date: October 2021

การอ้างอิง

วรรณภรณ์ สิงหาจุลเกตุ. การศึกษาลักษณะอาการทางคลินิก ปัจจัยเสี่ยง และผลการรักษาของผู้ป่วยโรคลิ้มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันในโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสระแก้ว. บูรพาเวชสาร. 2564; 8(2): 86-99.

Citation

Singhajunlaket W. Study of clinical profiles, risk factors and outcomes of patients with acute pulmonary embolism in Sa Kaeo Crown Prince Hospital. BJM. 2021; 8(2): 86-99.

บทนำ

โรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันเป็นภาวะที่พบได้บ่อยมากขึ้น เป็นหนึ่งในกลุ่มโรคหลอดเลือดและหัวใจที่เป็นสาเหตุการเสียชีวิตรองมาจากโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายและโรคหลอดเลือดสมอง¹ แต่ความตระหนักตื่นตัวต่อโรคนี้นั้นมีน้อยมาก² ในประเทศเยอรมนีพบว่า อุบัติการณ์การเกิดโรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันได้เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นผลมาจากสังคมที่มีผู้สูงอายุมากขึ้นและการพัฒนาของเครื่องสแกนคอมพิวเตอร์ ที่ทำให้มีความไวในการตรวจพบมากขึ้น อุบัติการณ์ของโรคเพิ่มมากขึ้นตามอายุ โดยพบสูงสุดในช่วงอายุ 70-79 ปี³ อย่างไรก็ตาม แม้ว่าผู้ป่วยจะได้รับการวินิจฉัยและรักษาในต่างประเทศ แต่ยังพบว่า มีอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 5.4-16.6³⁻⁵ สำหรับประเทศไทยพบอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 11.8-15.5^{6,7} หากไม่ได้รับการรักษาอัตราการเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ 30⁸ อายุเฉลี่ยของโรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันที่พบในประเทศไทย คือ 50 ± 12.2 ปี ผู้ป่วยมักมีปัจจัยเสี่ยงอย่างน้อย 1 ปัจจัย (ร้อยละ 78-96)⁷ ปัจจัยเสี่ยง ได้แก่ หลังผ่าตัด ภาวะติดเตียง หลังได้รับอุบัติเหตุ เคยเป็นโรคลิ่มเลือดอุดตันมาก่อน และโรคมะเร็ง โดยมะเร็งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่พบมากที่สุดและส่งผลกระทบต่ออัตราการเสียชีวิตหลังจากการเป็นโรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลัน⁹ ส่วน congenital thrombophilia เป็นความเสี่ยงที่พบน้อยกว่า ประมาณร้อยละ 6^{4,7} ยาคุมกำเนิดที่มีส่วนผสมของเอสโตรเจน และภาวะติดเชื้อ (ปอด ทางเดินปัสสาวะ และเอชไอวี) เป็นปัจจัยเสี่ยงระดับปานกลาง การตั้งครรภ์เป็นปัจจัยเสี่ยงระดับต่ำ⁹ นอกจากนี้กลุ่มที่ไม่ทราบสาเหตุ โดยเฉพาะกลุ่มคนที่มีอายุน้อยกว่า 50 ปี² พบได้สูงถึงร้อยละ 40-66^{4,9,10}

ลักษณะอาการทางคลินิกของโรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลัน ส่วนใหญ่มาด้วยอาการเหนื่อย เจ็บหน้าอก ใจสั่น เป็นลม ไอ อาการที่พบบรองลงมา ได้แก่ ไข้ ไอเป็นเลือด วิงเวียน ซึม เหงื่อออก ปวดท้อง

ด้านขวาเหนือสะดือ มาด้วยอาการของลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำที่ขาอย่างเฉียบพลันร้อยละ 3 และไม่มีอาการใดๆ แต่ตรวจพบโดยบังเอิญร้อยละ 1¹⁰ การตรวจร่างกาย พบมากที่สุด ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจเร็ว รองลงมา คือ พบเสียง crackles, right sided S4, loud-P2 มีไข้ ความดันโลหิตต่ำ ความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดต่ำ ผลทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ การวิเคราะห์ก๊าซจากหลอดเลือดแดงพบ A-a gradient ผิดปกติ หรือพบ respiratory alkalosis ได้ผลเอกซเรย์ปอดปกติได้ร้อยละ 40⁹ ลักษณะที่ค่อนข้างจำเพาะต่อโรค คือ Hampton hump sign พบเพียงร้อยละ 0.8 และ Westermark sign พบเพียงร้อยละ 0.4 เท่านั้น⁵ การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจพบ Right Ventricular (RV) strain, S1Q3T3 pattern (S wave in lead I, Q wave in lead III, inverted T wave in lead III), incomplete right bundle branch block (RBBB) โดยมักพบในกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการรุนแรง⁹ การศึกษาในไทยพบว่า S1Q3T3 pattern เป็นลักษณะสำคัญที่ทำนายว่าผู้ป่วยเป็นโรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันได้¹¹

การวินิจฉัยประเภทความรุนแรง แบ่งผู้ป่วยเป็น 2 ประเภท คือ 1. ชนิดรุนแรง (massive pulmonary embolism) ได้แก่ 1) มีภาวะหัวใจหยุดเต้น 2) ซ็อก คือ ความดันตัวบน (systolic blood pressure) น้อยกว่า 90 มิลลิเมตรปรอท หรือต้องใช้ยากระตุ้นความดันเพื่อให้ความดันตัวบนมากกว่าเท่ากับ 90 มิลลิเมตรปรอท ร่วมกับมีอาการต่างๆ ล้มเหลว เช่น ซึม ตัวเย็น ปัสสาวะออกน้อย 2. ชนิดไม่รุนแรง (non-massive pulmonary embolism) คือ กลุ่มผู้ป่วยที่ไม่ได้เข้าเกณฑ์ชนิดรุนแรง การจัดประเภทผู้ป่วยมีความสำคัญเนื่องจากการรักษาที่ต่างกัน โดยชนิดรุนแรงควรได้ยา thrombolytics agent หากมีข้อห้ามในการให้ยา ทางเลือกคือการผ่าตัด surgical pulmonary embolectomy อีกทางเลือกรองลงมาคือการทำ percutaneous catheter-directed

treatment ส่วนในผู้ป่วยไม่รุนแรง การรักษาคือการให้ยาในกลุ่มละลายลิ่มเลือดแบบฉีด (parenteral anticoagulation) คือ heparin หรือ low molecular weight heparin เป็นการรักษาหลัก ในระยะยาวผู้ป่วยเกือบทุกรายจะได้ยาชนิดรับประทานเป็นยาต้านการแข็งตัวของเลือดชนิดรับประทาน (vitamin K anticoagulant) คือ warfarin รับประทานอย่างน้อย 3 เดือน แต่ผู้ป่วยมะเร็งที่ยังไม่หายขาดแนะนำให้ใช้ยาในกลุ่ม low molecular weight heparin มากกว่าการใช้ยาชนิดรับประทานใน 6 เดือนแรก และอาจต้องให้ยาไปตลอดชีวิตหรือจนกว่ามะเร็งจะหายขาด⁹

ข้อมูลการศึกษาโรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันของประเทศไทยนั้นยังมีไม่มาก ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญของโรคนี้ จึงเป็นที่มาของการศึกษาลักษณะอาการทางคลินิก ปัจจัยเสี่ยง และผลการรักษาของผู้ป่วยโรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันในโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสระแก้ว เพื่อนำข้อมูลไปดูแลรักษาผู้ป่วยให้เกิดการเฝ้าระวังผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงมีการวินิจฉัยและรักษาที่รวดเร็วมากขึ้น

วิธีการศึกษา

การศึกษาเชิงพรรณนาแบบย้อนหลัง ระหว่าง มกราคม พ.ศ. 2554 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2563 กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป วินิจฉัยครั้งแรกว่าเป็นโรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลัน จากการทำ Computed Tomography (CT) pulmonary angiography หรือ CT abdomen หรือ CT chest with contrast media รังสีแพทย์ให้การวินิจฉัยว่าเป็น acute pulmonary embolism (PE) และเป็นผู้ป่วยที่นอนรักษาตัวในโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสระแก้ว เกณฑ์การคัดออก คือ 1) ไม่สามารถติดตามผลการรักษาได้ภายใน 30 วันหลังการวินิจฉัย 2) ขาดการบันทึกลักษณะทางคลินิก (อาการ อาการแสดง) และสัญญาณชีพแรกรับ สำหรับวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย การค้นหาผู้ป่วยตามรหัส ICD-10 คือ

I26 ทั้งที่เป็นการวินิจฉัยหลัก การวินิจฉัยร่วม หรือเป็นภาวะแทรกซ้อน โดยบันทึกข้อมูล 1) ข้อมูลพื้นฐานและปัจจัยเสี่ยง ได้แก่ อายุ เพศ โรคประจำตัว การผ่าตัด อุบัติเหตุ ภาวะติดเตียง การใช้ยาคุมกำเนิดชนิดรับประทาน 2) ลักษณะอาการทางคลินิก ได้แก่ อาการอาการแสดง สัญญาณชีพ ความรู้สึกตัว 3) ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ระดับความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด การวิเคราะห์ก๊าซจากหลอดเลือดแดง คลื่นไฟฟ้าหัวใจ เอกซเรย์ปอด สแกนคอมพิวเตอร์ การตรวจคลื่นเสียงความถี่สูงชนิด Doppler การตรวจหัวใจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง การตรวจ congenital thrombophilia 4) การวินิจฉัยประเภทความรุนแรง การรักษา และผลการรักษา ยาที่ได้รับ ภาวะแทรกซ้อน สถานะเมื่อจำหน่าย สาเหตุการเสียชีวิต ค่า INR เพื่อระดับยา warfarin เมื่อมาติดตามอาการ ระยะเวลานอนโรงพยาบาล ระยะเวลาการติดตามนัด และการเกิดโรคซ้ำ

ผู้วิจัยใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรต่อเนื่อง โดยแสดงผลเป็นค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหรือค่ามัธยฐาน และค่าพิสัย สำหรับข้อมูลจากตัวแปรไม่ต่อเนื่อง ผู้วิจัยแสดงผลเป็นสัดส่วน ร้อยละ เปรียบเทียบปัจจัยต่างๆ กับการเสียชีวิตด้วย Fisher's Exact test โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.05 การวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว เลขที่ S006b/64 ExPD

ผลการศึกษา

ข้อมูลพื้นฐานและปัจจัยเสี่ยง

ผู้ป่วยที่ได้รับวินิจฉัยว่า เป็นโรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันจำนวน 97 คน เข้าเกณฑ์คัดออก 9 คน เหลือผู้ป่วย 89 คน (ร้อยละ 91.7) ข้อมูลพื้นฐาน ปัจจัยเสี่ยง แสดงในตารางที่ 1 ผู้ป่วยเป็นเพศ

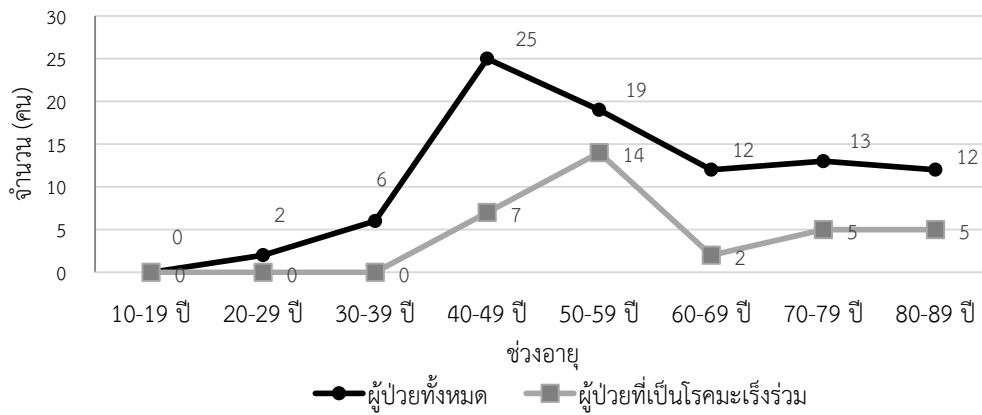
หญิง 58 คน เพศชาย 31 คน คิดเป็นสัดส่วนหญิงต่อชาย 1.9:1 มีอายุระหว่าง 25-88 ปี ช่วงอายุที่พบมากที่สุด คือ 40-49 ปี

ปัจจัยเสี่ยงที่พบมากที่สุด คือ โรคมะเร็ง 33 คน (ร้อยละ 37.1) โดยพบอายุตั้งแต่ 41-85 ปี (รูปที่ 1) ประเภทของมะเร็งร่วม (รูปที่ 2) มีจำนวน

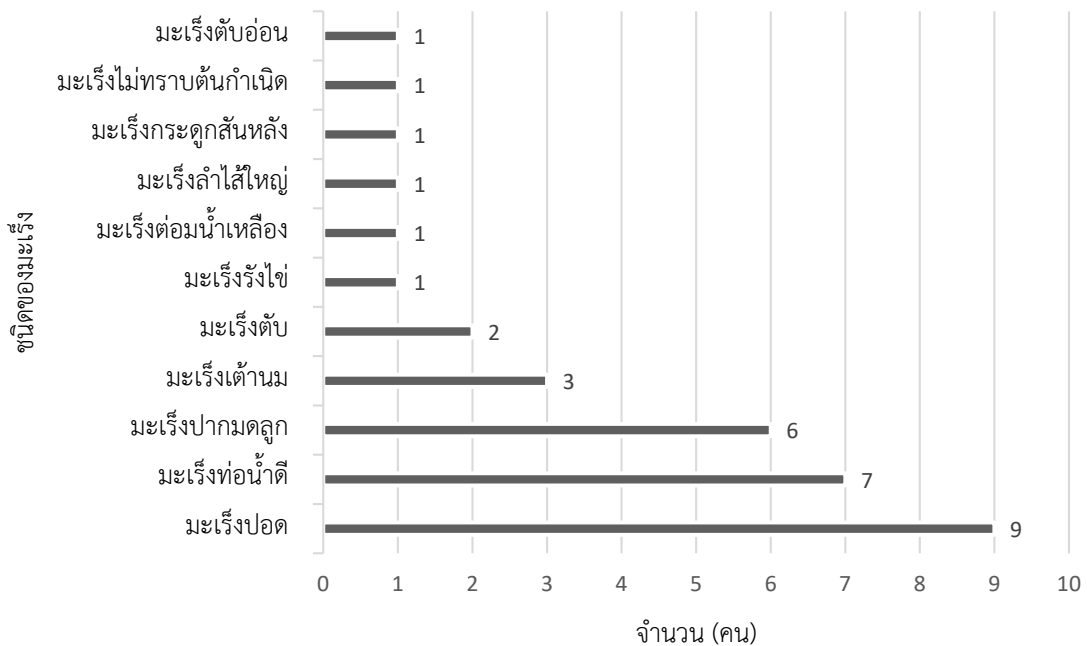
9 คน เคยได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นมะเร็งมาก่อน (คิดเป็นร้อยละ 27.2 ของผู้ป่วยที่มีโรคมะเร็งร่วมทั้งหมด) ผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยงอย่างน้อย 1 ปัจจัย (ร้อยละ 70.4) กลุ่มที่ไม่ทราบสาเหตุ ร้อยละ 6.7 ซึ่งมีอายุระหว่าง 28-51 ปี แต่ยังมีอีกร้อยละ 22.5 ที่ไม่ได้ตรวจหาสาเหตุครบทุกอย่าง เนื่องมาจากข้อจำกัดของโรงพยาบาลในการตรวจเลือดหาภาวะ thrombophilia

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานและปัจจัยเสี่ยง

ข้อมูลพื้นฐานและปัจจัยเสี่ยง	จำนวนคน (ร้อยละ)
เพศ	
ชาย	31 (34.8)
หญิง	58 (65.2)
อายุ (พิสัย 25-88 ปี)	เฉลี่ย 57.7 ± 15.7 ปี
ปัจจัยเสี่ยง	
- โรคมะเร็ง	33 (37.1)
- ภาวะติดเชื้อ (ได้รับการวินิจฉัย 3 วัน - 6 เดือนหลังมีภาวะติดเชื้อ)	16 (17.9)
- หลังได้รับอุบัติเหตุ (กระดูกต้นขาหัก 4 คน กระดูกหน้าแข้งหัก 1 คน กระดูกต้นแขนหักร่วมกับเลือดออกในสมอง 1 คน)	6 (6.7)
- หลังผ่าตัด	6 (6.7)
- Congenital thrombophilia (Antiphospholipid antibody syndrome 2 คน Protein C deficiency 1 คน Protein S deficiency 3 คน)	6 (6.7)
- รับประทานยาคุมกำเนิด	5 (5.6)
- โรคหัวใจล้มเหลว	3 (3.4)
- เอชไอวี	2 (2.2)
- ตั้งครรภ์	1 (1.1)
- ไม่ทราบสาเหตุ	6 (6.7)



รูปที่ 1 แสดงจำนวนผู้ป่วยโรคลิ้มเลือดในปอดเฉียบพลันทั้งหมดและที่มีโรคมะเร็งร่วม



รูปที่ 2 แสดงชนิดของมะเร็งที่พบเป็นโรคร่วมของผู้ป่วยโรคลิ้มเลือดในปอดเฉียบพลัน (n=33 คน)

ลักษณะอาการทางคลินิก

อาการและอาการแสดงแสดงในตารางที่ 2 การตรวจทางห้องปฏิบัติการแสดงในตารางที่ 3

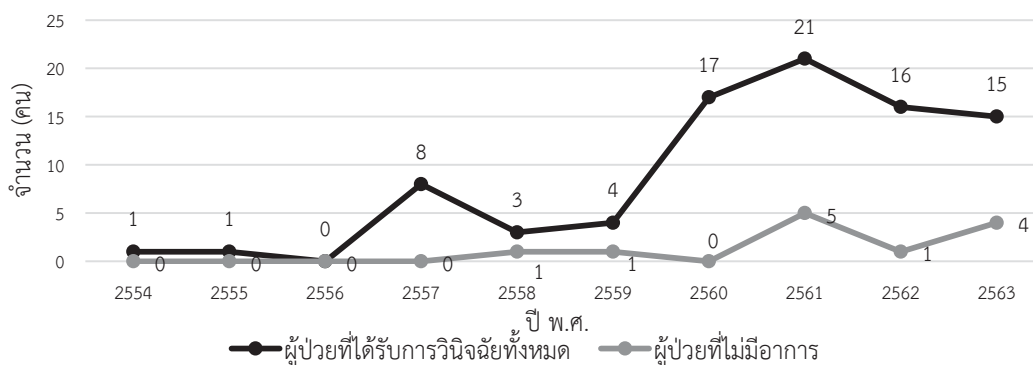
ตารางที่ 2 อาการและอาการแสดงของผู้ป่วยโรคลิ้มเลือดในปอดเฉียบพลันระหว่าง พ.ศ. 2554 – พ.ศ. 2563
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสระแก้ว

อาการและอาการแสดง	จำนวนคน (ร้อยละ)
อาการจากการซักประวัติ (n = 89)	
เหนื่อย	64 (71.9)
ปวดหรือบวมขา	22 (24.7)
ไม่มีอาการ	12 (13.5)
ไอ	12 (13.5)
เป็นลม/วูบ	11 (12.4)
เจ็บหน้าอก	10 (11.2)
ใจสั่น	7 (7.9)
ไอเป็นเลือด	4 (4.5)
ปวดท้อง	4 (4.5)
วิงเวียน	3 (3.4)
มีเฉพาะอาการของลิ้มเลือดอุดหลอดเลือดดำส่วนลึก	3 (3.4)
อาการแสดง (n = 89)	
อุณหภูมิร่างกาย ≥ 38 องศาเซลเซียส	15 (16.9)
ความดันโลหิตต่ำ (ความดันตัวบนน้อยกว่า 90 มิลลิเมตรปรอท)	11 (12.4)
อัตราการเต้นหัวใจ ≥ 110 ครั้งต่อนาที	34 (38.2)
อัตราการหายใจ > 30 ครั้งต่อนาที	28 (31.5)
ความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด < 90 %	31 (34.8)
ความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด > 95 %	30 (33.7)
Lung crackles	16 (18.0)
ซีมีลง	4 (4.5)

ตารางที่ 3 การตรวจทางห้องปฏิบัติการของผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อเลือดในปอดเฉียบพลันระหว่าง พ.ศ. 2554 – พ.ศ. 2563
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสระแก้ว

การตรวจทางห้องปฏิบัติการ	จำนวนคน (ร้อยละ)
เอกซเรย์ปอด (n = 84)	
ปกติ	42 (50.0)
Cardiomegaly	20 (23.8)
Infiltration	16 (19.0)
Pleural effusion	4 (4.8)
Lung mass	3 (3.6)
Atelectasis	1 (1.2)
Hampton hump sign	1 (1.2)
ตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (n = 61)	
Sinus tachycardia	38 (62.3)
S1Q3T3 pattern	25 (41.0)
Normal sinus rhythm	14 (23.0)
Right Ventricular strain	6 (9.8)
Incomplete Right Bundle Branch Block	6 (9.8)
การวิเคราะห์ก๊าซจากหลอดเลือดแดง (n = 20)	
A-a gradient ผิดปกติ	20 (100.0)
Respiratory alkalosis	8 (40.0)

นอกจากนี้พบว่า มีผู้ป่วยที่ไม่แสดงอาการ ไม่แสดงอาการ แม้ในปีนั้นจะพบผู้ป่วยสูงถึง 17 คน แต่ตรวจพบกล้ามเนื้อเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลัน ตั้งแต่ ในแง่ของแนวโน้มอุบัติการณ์ของโรค จาก 0-1 คน พ.ศ. 2558 - 2563 ยกเว้นใน พ.ศ. 2560 ที่ไม่พบผู้ป่วย ใน พ.ศ. 2554 - 2556 สูงขึ้นเป็น 21 คน ใน พ.ศ. 2561 และลดลงเล็กน้อยในพ.ศ. 2562 และ 2563 (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 แสดงจำนวนผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อเลือดในปอดเฉียบพลันทั้งหมดและผู้ป่วยที่ไม่มีอาการ

เมื่อประเมินความน่าจะเป็นโรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลัน โดยใช้ the revised Geneva clinical prediction rule พบว่ามีความน่าจะเป็นต่ำ 9 คน ร้อยละ 10.1 ความน่าจะเป็นปานกลาง 79 คน ร้อยละ 88.8 ส่วนความน่าจะเป็นสูง มีเพียง 1 คน ร้อยละ 1.1

การวินิจฉัยประเภทความรุนแรง การรักษา และ ผลการรักษา

การศึกษาพบผู้ป่วยชนิดไม่รุนแรง 78 คน คิดเป็นร้อยละ 87.6 ของผู้ป่วยทั้งหมด โดยผู้ป่วย ร้อยละ 91 ของผู้ป่วยชนิดไม่รุนแรงได้รับยาละลายลิ่มเลือดแบบฉีด (parenteral anticoagulation) มีผู้ป่วยร้อยละ 6.4 ของผู้ป่วยชนิดไม่รุนแรงที่ไม่ได้รับยาเลย เพราะมีปัญหาเลือดออกรุนแรงอยู่ตั้งแต่ก่อนเริ่มยา และผู้ป่วยร้อยละ 2.6 ของผู้ป่วยชนิดไม่รุนแรงได้ thrombolytics agent เนื่องจากผู้ป่วยมีภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ การหายใจล้มเหลว ส่วนชนิดรุนแรงพบ 11 คน คิดเป็นร้อยละ 12.4 ของผู้ป่วยทั้งหมดได้ thrombolytics agent เพียง 4 คน (ร้อยละ 36.3 ของผู้ป่วยชนิดรุนแรง) ผู้ป่วยที่ไม่ได้ thrombolytics agent เนื่องจากมีข้อห้ามการให้ยา

ภาวะแทรกซ้อนหลังการรักษาพบมีผู้ป่วยเลือดออกรุนแรงจนต้องให้เลือดหลังได้ยาละลายลิ่มเลือดแบบฉีด (parenteral anticoagulation) และต้องหยุดยา 2 คน โดยมีเลือดออกช่องคลอด 1 คน และ

เลือดออกจากแผลผ่าตัดอีก 1 คน มีผู้ป่วยเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นไม่รุนแรง หลังได้ thrombolytics agent 1 คน ผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยยาเนื่องจากมีข้อห้ามหรือรักษาแล้วต้องหยุดยาเสียชีวิต 4 คน

ผลการรักษา

- ระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลระหว่าง 1-71 วัน ค่ามัธยฐาน 11 วัน
- อัตราการเสียชีวิต พบว่ามีผู้ป่วยเสียชีวิต 27 คน (ร้อยละ 30.3) สาเหตุการเสียชีวิต ได้แก่ โรคมะเร็ง 14 คน โรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลัน 7 คน ปอดติดเชื้อ 4 คน ลำไส้ขาดเลือด 1 คน ติดเชื้อในกระแสเลือด 1 คน นอกจากนี้ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบผู้ป่วยกลุ่มที่รอดชีวิตและเสียชีวิต ตามเพศ ปัจจัยเสี่ยง อาการแสดง ลักษณะคลื่นหัวใจไฟฟ้า ประเภทความรุนแรง และในกลุ่มที่ไม่ได้รับยาเพื่อรักษา หรือได้ยาแล้วหยุดให้ ไม่พบปัจจัยทำนายการเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4)

การติดตามนัด

ผู้ป่วยที่ได้กลับบ้านและได้รับประทานยา warfarin ต่อ 51 คน ขนาดยาที่ได้รับกลับบ้าน 9-70 มิลลิกรัมต่อสัปดาห์ เมื่อมาติดตามพบว่า INR ได้ระดับดี คือ 2-3 เพียงร้อยละ 33.3 ผู้ป่วยมาติดตามต่อเนื่องตั้งแต่ 1-60 เดือน มีผู้ป่วยเกิดโรคซ้ำหลังจากให้หยุดยา warfarin 3 คน โดย 2 ใน 3 คนเป็นโรคชนิดไม่ทราบสาเหตุ

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผู้ป่วยโรคลิ้มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันในกลุ่มที่รอดชีวิตและเสียชีวิต

ปัจจัย	ผลการรักษา		p-value
	รอดชีวิต (คน)	เสียชีวิต (คน)	
เพศชาย	18	13	0.152
ปัจจัยเสี่ยง			
• โรคมะเร็ง	19	14	0.102
• หลังผ่าตัด	5	1	0.661
• หลังอุบัติเหตุ	4	2	1.000
• ภาวะติดเตียง	9	7	0.251
• Congenital thrombophilia	5	1	1.000
ไม่ทราบสาเหตุ	6	0	0.085
อาการแสดง			
• อัตราการเต้นหัวใจ ≥ 110 ครั้งต่อนาที	22	12	0.640
• อัตราการหายใจ > 30 ครั้งต่อนาที	16	12	0.143
• ระดับความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด $< 90\%$	19	12	0.210
ลักษณะคลื่นหัวใจไฟฟ้า			
• S1Q3T3 pattern	19	6	1.000
• RV strain	5	1	1.000
• Incomplete RBBB	4	2	0.613
ผู้ป่วยชนิดรุนแรง	6	5	0.312
ไม่ได้รับยาหรือได้ยาแล้วหยุดให้	4	3	0.674

หมายเหตุ: กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.05; RV – right ventricular; RBBB – right bundle branch block

วิจารณ์

จากผลการศึกษา ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโรคลิ้มเลือดในปอดอุดตันเฉียบพลันนั้น พบจำนวนมากขึ้นอย่างชัดเจนตั้งแต่ พ.ศ. 2560 เป็นต้นมา และตรวจพบโดยไม่มีอาการเริ่มมาตั้งแต่ พ.ศ. 2558 ดังรูปที่ 3 ผู้วิจัยคิดว่าเป็นเพราะความรู้ความตระหนักของแพทย์ที่มีต่อโรคนี้น่าจะเพิ่มขึ้น รวมทั้งความทันสมัยของเครื่องสแกนคอมพิวเตอร์ที่มากขึ้นด้วย สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา³ ดังนั้นเป็นไปได้ว่าอนาคตน่าจะยังพบผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้นทั้งที่มีอาการและไม่มีอาการ จากผลการศึกษาพบว่าผู้ป่วยเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย สัดส่วน

1.9:1 เช่นเดียวกับผลการศึกษาของไทยและญี่ปุ่น ซึ่งต่างจากประเทศตะวันตกที่พบผู้ชายมากกว่า^{4,6,7} อายุเฉลี่ย 57.7 ± 15.7 ปี และพบมากที่สุด ในช่วงอายุ 40-49 ปี แนวโน้มอายุน้อยกว่าประเทศตะวันตก ผู้วิจัยคิดว่าเป็นเพราะการเสียชีวิตของผู้สูงอายุในไทยนั้น หากเสียชีวิตก่อนมาถึงโรงพยาบาล มีโอกาสน้อยที่เข้ารับการรักษา พิสูจน์สาเหตุการตาย ทำให้พบอุบัติการณ์ในผู้สูงอายุต่ำกว่าความเป็นจริงได้ จากการศึกษาพบโรคมะเร็งร่วมสูงถึง ร้อยละ 37.1 โดยมักพบพร้อมกับโรคลิ้มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลัน ผู้ป่วยที่มีโรคมะเร็งร่วม มีอายุตั้งแต่ 40 ปีขึ้นไป ดังนั้นใน

กลุ่มผู้ป่วยที่อายุเกิน 40 ปี ควรต้องมองหาปัจจัยเสี่ยงจากโรคมะเร็งมากที่สุด แม้ว่ายังไม่เคยวินิจฉัยมะเร็งมาก่อนก็ตาม ผู้ป่วยหลังได้รับอุบัติเหตุทั้ง 6 คน เกี่ยวข้องกับกระดูกขาหักจาก 5 ใน 6 คน หลังการกระดูกขาหักมักทำให้เกิดภาวะติดเตียงร่วมมาด้วย ในผู้ป่วยที่มีประวัติผ่าตัดนั้น ได้รับการวินิจฉัยโรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันหลังการผ่าตัดตั้งแต่วันที่ 1 วัน หลังการผ่าตัด แม้พบไม่มาก แต่ปัจจัยเสี่ยงจากหลังอุบัติเหตุและหลังผ่าตัดน่าจะป้องกันหรือเฝ้าระวังโรคได้ โดยควรเฝ้าระวังนับตั้งแต่วันแรก เป็นต้นไป ส่วน congenital thrombophilia พบร้อยละ 6.7 พบได้ไม่ต่างจากสถิติของการศึกษาก่อนหน้านี้^{4,7} ผู้ป่วยทั้งหมดพบว่า เป็นผู้ที่มีปัจจัยเสี่ยงอย่างน้อย 1 ข้อ ร้อยละ 70.7 ยังน้อยกว่าการศึกษาก่อนหน้านี้เล็กน้อย⁷ แต่ยังสูงและช่วยยืนยันว่าการมีปัจจัยเสี่ยงใดๆ มีความสำคัญที่ทำให้แพทย์ต้องคิดถึงโรคนี้อีก

อาการที่พบบ่อยที่สุด คือ อาการเหนื่อย สูงถึงร้อยละ 71.9 โดยอาการรองลงมา คือ ปวดหรือบวมขา ร้อยละ 24.7 คล้ายกับการศึกษาในไทยที่ผ่านมา⁶ แต่ได้รับการยืนยันว่ามีลิ้มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ ส่วนลึกที่ขา ร้อยละ 29.2 กล่าวคือ มีผู้ป่วยที่ไม่ได้สังเกตอาการที่ขาของตนเอง แต่แพทย์ตรวจพบ และมีผู้ป่วยที่มีเฉพาะอาการของลิ้มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึกที่ขา โดยไม่มีอาการอื่นๆ ร่วมเลย ร้อยละ 3.4 ดังนั้นอาการของลิ้มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ ส่วนลึกที่ขาจึงถือว่าเป็นอาการและอาการแสดงที่สำคัญที่แพทย์ควรซักประวัติ และตรวจร่างกายดูเสมอ แม้ผู้ป่วยไม่ได้บอกว่ามีปัญหาปวดหรือบวมที่ขาก็ตาม รวมทั้งยังพบว่า มีลิ้มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึกที่แขนได้อีกด้วย ในขณะที่อาการอื่นๆ ที่มานั้นพบได้หลากหลายและไม่จำเพาะ แต่ทำให้แพทย์ยังต้องระมัดระวังในการตรวจมากขึ้น แม้มาด้วยอาการปวดท้องหรือวิงเวียน ยังสามารถ

เป็นโรคนี้อีก นอกจากนี้ยังพบว่า มีผู้ป่วยที่ไม่ได้มีอาการและตรวจพบโดยบังเอิญสูงถึง ร้อยละ 13.5 มากกว่าการศึกษาที่ผ่านมา¹⁰ หากดูที่อัตราการเต้นของหัวใจที่มากกว่า 110 ครั้งต่อนาทีพบเพียงร้อยละ 38.2 ในผู้ป่วยบางรายมีอัตราการเต้นของหัวใจเพียง 60 ครั้งต่อนาที โดยไม่ได้มียาที่กดอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ ยังเป็นโรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันได้ และเป็นที่น่าสังเกตว่า ผู้ป่วยที่มีความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์มีสูงถึง ร้อยละ 33.7 การตรวจเอกซเรย์ปอดพบปกติได้ร้อยละ 50 และยังพบลักษณะอื่นๆ ได้หลากหลายทั้ง cardiomegaly ที่พบได้ไม่น้อย รวมถึงลักษณะ infiltration lung mass pleural effusion ซึ่งลักษณะเหล่านี้ทำให้แพทย์สับสน และคิดว่าเป็นสาเหตุของอาการที่มา และทำให้การวินิจฉัยได้ล่าช้า ผู้วิจัยยังพบว่า ผู้ป่วยหลายๆ คนได้รับการวินิจฉัยผิดว่า เป็นหัวใจล้มเหลวหรือเส้นเลือดหัวใจตีบมาก่อนที่มีการวินิจฉัยว่าเป็นโรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลัน ดังนั้นผู้ป่วยที่แรกได้รับวินิจฉัยเป็นหัวใจล้มเหลวหรือเส้นเลือดหัวใจตีบ หากหลังได้รับการรักษาแล้วอาการไม่ดีขึ้น โรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันควรเป็นโรคที่แพทย์คิดถึงและให้การวินิจฉัยแยกโรคไว้ด้วยเสมอ การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจพบ sinus tachycardia สูงถึง ร้อยละ 62.3 แต่ sinus tachycardia นั้นเกิดได้จากหลายสาเหตุ ไม่เฉพาะในโรคนี้อีก จึงไม่ใช่ข้อมูลที่ทำให้มั่นใจว่าเป็นโรคนี้อีก ขณะที่ S1Q3T3 pattern พบสูงรองมาคือถึงร้อยละ 41 ผู้วิจัยคิดว่าคลื่นไฟฟ้าหัวใจลักษณะนี้เป็นตัวช่วยที่ทำให้แพทย์ต้องมองหาเสมอ เพราะมีโอกาสพบได้ไม่น้อย แม้ความไวไม่มาก แต่มีความจำเพาะมากในระดับหนึ่ง เพราะ S1Q3T3 pattern มักสัมพันธ์กับการมี RV strain¹²

เมื่อประเมินความน่าจะเป็นโรค โดยใช้ the revised Geneva clinical prediction rule พบว่ามีความน่าจะเป็นต่ำไม่น้อยถึง ร้อยละ 10.1 นั้นแสดงให้เห็นว่าแม้ความน่าจะเป็นต่ำ แต่ยังมีโอกาสเป็นได้ และต้องตรวจเพิ่มเติมเพื่อให้ได้การวินิจฉัยเสมอ ส่วนในการรักษา ผู้ป่วยได้รับการรักษาด้วยยาเป็นหลักไม่ว่าจะเป็นยาละลายลิ่มเลือด thrombolytic agent ยา heparin หรือ LMWH แต่ยังมีผู้ป่วยบางคนที่ไม่ได้รับยาหรือได้ยาแล้วหยุดให้เพราะปัญหาภาวะเลือดออกรุนแรง ไม่มีผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาทางเลือกอื่นในกรณีมีข้อห้ามในการให้ยาละลายลิ่มเลือด เช่น การผ่าตัด surgical pulmonary embolectomy หรือ การทำ percutaneous catheter-directed treatment หรือ การใส่ IVC filter ซึ่งต้องใช้แพทย์เฉพาะทางและทำได้ในโรงพยาบาลขนาดใหญ่เท่านั้น

อัตราการเสียชีวิตของการศึกษานี้ค่อนข้างสูงถึง ร้อยละ 30.3 สูงกว่าการศึกษาที่ผ่านมา ผู้วิจัยคิดว่าเป็นเพราะมีผู้ป่วยโรคมะเร็งร่วมสูงมาก และโรคที่เป็นสาเหตุการเสียชีวิตอื่นๆ นั้นรุนแรงอยู่แล้ว ส่วนผู้ที่เสียชีวิตที่จากโรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันมีเพียง 8 จาก 27 คน

จากการศึกษาายังสังเกตได้ว่าขนาดของ warfarin ที่ได้กลับบ้านนั้นมีความแตกต่างกันมาก ผู้ป่วยทุกคนได้เจาะเลือดดูระดับค่า INR ก่อนได้กลับบ้านแล้วว่าได้ระดับที่ดี แต่เมื่อมาตรวจติดตามพบผู้ป่วยที่ยาได้ระดับดีกลับมีค่อนข้างน้อย ขณะเดียวกันไม่พบว่ามีผู้ป่วยเกิดภาวะกำเริบของโรคจากการที่ยาไม่ได้ระดับเลย ผู้วิจัยคิดว่าการเรื่องการปรับขนาดยาของ warfarin เป็นปัจจัยรายบุคคล และต้องการการศึกษาเพิ่มเติมว่าสามารถทำนายขนาดยาได้อย่างเหมาะสมได้อย่างไร หรือมีปัจจัยใดที่มีผลต่อการปรับยา warfarin บ้าง

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง มีผู้ป่วยหลายรายที่เป็นโรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันจริงแต่ไม่ได้เข้ามาในการศึกษานี้ทั้งหมด เพราะข้อมูลไม่ครบถ้วน ทำให้ไม่สามารถนับเป็นอุบัติการณ์ได้ รวมทั้งผู้ป่วยในการศึกษานี้ไม่ได้รับการตรวจครบถ้วนทุกคน เช่น การตรวจร่างกายโดยการฟังเสียง right sided S 4 เสียง loud P 2 หรือการตรวจเอกซเรย์ปอด การวิเคราะห์ก๊าซจากหลอดเลือดแดง การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ การตรวจคลื่นเสียงความถี่สูง ชนิด Doppler ผลการตรวจหัวใจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง ผลการตรวจ congenital thrombophilia ทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลที่ออกมาไม่สามารถแปลผลได้อย่างเต็มที่ หากเป็นการศึกษาแบบไปข้างหน้าน่าจะได้ข้อมูลที่ครบถ้วนยิ่งกว่า

สรุป

โรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันในโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสระแก้ว มีแนวโน้มพบมากขึ้น 4 ปีหลัง ตั้งแต่ พ.ศ. 2560 - พ.ศ. 2563 และยังคงพบโดยบังเอิญไม่มีอาการมากขึ้น ลักษณะอาการทางคลินิกมีความหลากหลายไม่ต่างจากการศึกษาที่ผ่านมา โรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันควรเป็นโรคที่แพทย์ควรคิดถึงไว้เสมอ โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่ได้วินิจฉัยรักษาเบื้องต้นว่าเป็นโรคอื่นแล้วอาการผู้ป่วยยังไม่ดีขึ้น ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีปัจจัยเสี่ยงเป็นร่วม โรคมะเร็งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่พบมากที่สุด โดยพบเมื่อผู้ป่วยเมื่ออายุมากกว่า 40 ปี ผู้ป่วยอาจเป็นโรคมะเร็งมาก่อน หรือพบพร้อมกันกับโรคลิ่มเลือดอุดตันในปอด โรคมะเร็งยังเป็นสาเหตุสูงสุดของการเสียชีวิตของผู้ป่วย ผลการศึกษานี้จะช่วยในการวินิจฉัยและรักษาผู้ป่วยโรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันของโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสระแก้วในวันข้างหน้าได้

แหล่งเงินทุนสนับสนุน/ผลประโยชน์ทับซ้อน

ไม่มี

เอกสารอ้างอิง

1. Goldhaber SZ, Bounameaux H. Pulmonary embolism and deep vein thrombosis. *The Lancet*. 2012; 379: 1835-46.
2. Wendelboe AM, Raskob GE. Global burden of thrombosis: Epidemiologic aspects. *Circ Res*. 2016; 118: 1340-7.
3. Keller K, Hobohm L, Ebner M, Kresoja KP, Munzel T, Konstantinides SV, et al. Trends in thrombolytic treatment and outcomes of acute pulmonary embolism in Germany. *Eur Heart J*. 2020; 41: 522-9.
4. Nakamura M, Fujioka H, Yamada N, Nakano T, Sakuma M, Okada O, et al. Clinical characteristics of acute pulmonary thromboembolism in Japan: results of a multicenter registry in the Japanese society of pulmonary embolism research. *Clinical cardiology*. 2001; 24: 132-8.
5. Pollack CV, Schreiber D, Goldhaber SZ, Slattery D, Fanikos J, O'Neil BJ, et al. Clinical characteristics, management, and outcomes of patients diagnosed with acute pulmonary embolism in the emergency department: initial report of EMPEROR (Multicenter Emergency Medicine Pulmonary Embolism in the Real World Registry). *Am Coll Cardiol*. 2011; 57: 700-6.
6. Kamonwon Lenghong, Kobkarn Kulsutcharit, Korakot Apiratwarakul, Dhanu Gaysonsiri, Thapanawong Mitsungnern, Vajarabhongsa Bhudhisawasdi. Characteristics and mortality in high-, intermediate-, and low-risk acute pulmonary embolism patients in the emergency department. *J Med Assoc Thai*. 2020; 103: 42-6.
7. Suree Sompradeekul, Suthinee Ittimakin. Clinical characteristics and outcome of Thai patients with acute pulmonary embolism. *J Med Assoc Thai*. 2007; 90: 59-67.
8. Kearon C. Natural history of venous thromboembolism. *J circulation*. 2003; 107: 22-30.
9. Konstantinides S, Meyer G, Becattini C, Bueno H, Geersing G-J, Harjola V-P, et al. 2019 ESC guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS). *European heart journal*. 2020; 41: 543-603.
10. Miniati M, Cenci C, Monti S, Poli D. Clinical presentation of acute pulmonary embolism: survey of 800 cases. *J PloS one*. 2012; 7: e30891.
11. Thanawat Vongchaiudomchoke, Thananya Boonyasirinant. Positive pulmonary computed tomography angiography in patients with suspected acute pulmonary embolism: clinical prediction rules, thromboembolic risk factors, and implications for appropriate use. *J Med Assoc Thai*. 2016; 99: 25-33.
12. Digby GC, Kukla P, Zhan ZQ, Pastore CA, Piotrowicz R, Schapachnik E, et al. The value of electrocardiographic abnormalities in the prognosis of pulmonary embolism: a consensus paper. *Ann Noninvasive Electrocardiol*. 2015; 20: 207-23.