



การพัฒนาแบบประเมินความเสี่ยงของการเกิดภาวะแทรกซ้อนระบบทางเดินหายใจหลังได้รับการระดับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย*

ชนรรุจ โขกเหมาะ พย.ม.**

ดลวิวัฒน์ แสนโสม PhD***

(วันรับบทความ: 3 ตุลาคม พ.ศ.2564/ วันแก้ไขบทความ: 11 ตุลาคม พ.ศ.2564/ วันตอบรับบทความ: 11 ตุลาคม พ.ศ.2564)

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบประเมินความเสี่ยงของการเกิดภาวะแทรกซ้อนระบบทางเดินหายใจหลังได้รับการระดับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย (post-general anesthesia respiratory complications: P-GARCs) ดำเนินการศึกษาในผู้ป่วยจำนวน 322 ราย เลือกตัวอย่างแบบเจาะจงตามคุณสมบัติ แบ่งการศึกษาเป็น 3 ระยะ คือ 1) ระยะพัฒนาแบบประเมิน 2) ระยะทดสอบประสิทธิภาพและ 3) ระยะนำไปปฏิบัติจริง วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา วิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยง P-GARCs โดยใช้สถิติ Cox proportional hazards regression และประเมินประสิทธิภาพในการวินิจฉัยของแบบประเมินโดยใช้ receiver operating characteristic (ROC) curve

ผลการศึกษา พบว่า แบบประเมินความเสี่ยงของการเกิด P-GARCs (P-GARCs risk assessment form: PRAF) มี 11 ข้อ รวม 30 คะแนน ประเมินความเสี่ยงการเกิด P-GARCs 2 ด้าน คือ 1) ด้านผู้ป่วย ได้แก่ อายุ เพศ สถานะสุขภาพทางวิสัญญี ดัชนีมวลกาย โรคระบบหายใจ ระดับออกซิเจนในเลือด และการสูบบุหรี่ และ 2) ด้านการดูแลรักษา ได้แก่ ตำแหน่งและประเภทของการผ่าตัด ระยะเวลาใส่ท่อช่วยหายใจ และจำนวนครั้งที่ใส่ท่อช่วยหายใจ PRAF มีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา = 0.87 และ inter-rater reliability = 0.81 เมื่อใช้ PRAF ประเมินความเสี่ยง P-GARCs พบว่าที่จุด cut-off 13 คะแนน PRAF มี sensitivity 96.9% specificity 85.2% และ Area under Curve = 0.73 (95%CI 0.64-0.82, $p < .001$) ซึ่งสะท้อนว่า PRAF มีประสิทธิภาพในการประเมินความเสี่ยง P-GARCs และสามารถใช้คัดกรองผู้ป่วยเพื่อวางแผนป้องกันภาวะแทรกซ้อนดังกล่าวต่อไป

คำสำคัญ: แบบประเมิน ภาวะแทรกซ้อน การระดับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย ระบบทางเดินหายใจ ปัจจัยเสี่ยง

*ส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**นักศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

***ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**ผู้ประสานการตีพิมพ์เผยแพร่ Email: khanarutchok@gmail.com Tel: 099-1595179



Development of the Post-General Anesthesia Respiratory Complication Risk Assessment Form*

Khanarut Chokmoh M.N.S.**

Donwiwat Saensom PhD***

(Received Date: October 3, 2021, Revised Date: October 11, 2021, Accepted Date: October 11, 2021)

Abstract

This research and development study aimed to develop a risk assessment form for post-general anesthesia respiratory complications (P-GARCs). A total of 322 patients were selected for the study using a consecutive purposive sampling method. The study was carried out in three phases including 1) assessment form development, 2) assessment form accuracy evaluation and 3) implementation of assessment form in clinical practice. Descriptive statistics were used to summarize data and Cox proportional hazard regression was used to identify P-GARCs risk factors. Receiver operating characteristic (ROC) curve was used to illustrate diagnostic ability of the form.

Results revealed that the P-GARCs risk assessment form (PRAF) consisted of 11 items with a total score of 30 points. PRAF assesses P-GARCs risk in 2 categories; 1) patient factors including age, sex, anesthetic health status, underlying respiratory diseases, oxygen saturation level, and smoking status and (2) healthcare factors including operation site, types of operation, duration of intubation, and number of intubations. PRAF had a content validity index of 0.87 and inter-rater reliability of 0.81. In assessing P-GARCs risk, at the cut-off of 13 points PRAF had a sensitivity of 96.9%, specificity of 85.2%, and the area under curve (AUC) of 0.73 (95%CI 0.64-0.82, $p < .001$). Results indicated that PRAF is effective in assessing the risk for P-GARCs and can be used to screen at-risk patients and plan for proper management to prevent P-GARCs after the operation.

Keywords: assessment form, complications, general anesthesia, respiratory, risk factors

*Part of the Master of Nursing Science Thesis in Adult Nursing, Faculty of Nursing, Khon Kaen University

**Master of Nursing Science in Adult Nursing student, Faculty of Nursing, Khon Kaen University

***Assistant Professor, Faculty of Nursing, Khon Kaen University.

**Corresponding Author Email: khanarutchok@gmail.com Tel: 099-1595179



บทนำ

การระับความรู้สึก (Anesthesia) เป็นหัตถการที่ทำให้ร่างกายสูญเสียความรู้สึก ไม่ตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น และปราศจากความเจ็บปวด¹ เพื่อให้การผ่าตัดรักษาผ่านไปได้อย่างราบรื่นในขณะที่ระบบต่างๆ ของร่างกายสามารถทำงานได้ปกติและฟื้นจากการระับความรู้สึกได้อย่างปลอดภัย โดยจำแนกได้ 3 วิธี ได้แก่ การระับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย (General anesthesia: GA) การระับความรู้สึกแบบเฉพาะส่วน (Regional anesthesia) และการระับความรู้สึกเฉพาะที่ตำแหน่งการทำหัตถการ (Local anesthesia) ทั้งนี้การระับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายเป็นวิธีมาตรฐานและเหมาะสมในผู้ป่วยที่ไม่สามารถให้การระับความรู้สึกแบบเฉพาะที่ได้² ในประเทศอุตสาหกรรม เช่น สหรัฐอเมริกา มีผู้ป่วยที่ได้รับการระับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายประมาณวันละ 60,000 ราย³ ในประเทศไทยพบประมาณปีละ 243,370 ราย เฉลี่ยวันละ 700 ราย คิดเป็นร้อยละ 73 ของการระับความรู้สึกทั้งหมด⁴ การระับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย ในปัจจุบันมี 2 วิธี คือ การให้ยาระับความรู้สึกทางหลอดเลือดดำ (Total intravenous anesthesia) ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้ในการผ่าตัดเล็กหรือหัตถการสั้นๆ และการระับความรู้สึกโดยวิธีสูดดม (Inhalation anesthesia) โดยให้ยานาสลบทางหลอดเลือดดำก่อนแล้วจึงให้ยาดมสลบหรือก๊าซที่สามารถทำให้หมดความรู้สึกและยาหย่อนกล้ามเนื้อ โดยส่วนใหญ่จะใช้ในการผ่าตัดใหญ่และการผ่าตัดที่ต้องใช้ระยะเวลานาน⁵

ถึงแม้ว่าการระับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายจะมีประสิทธิภาพในการระับความรู้สึกได้ดีแต่ก็ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนระบบต่างๆ ของร่างกาย เกิดอันตรายกับผู้ป่วยได้ซึ่งเป็นผลจากการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสรีรวิทยา เช่น ระบบประสาท ได้แก่ การตื่นความรู้สึกตัวระหว่างผ่าตัด หนาวสั่น คลื่นไส้อาเจียน และเวียนศีรษะ ระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิต ได้แก่ ความดันโลหิตต่ำจากการได้รับยานาสลบทางหลอดเลือดดำและยาดมสลบ ความดันโลหิตสูงขณะใส่ท่อช่วยหายใจ และหัวใจเต้นผิดจังหวะจากระดับการระับความรู้สึกไม่ลึกเพียงพอ นอกจากนี้อาจพบภาวะแทรกซ้อนในระบบอื่นๆ ได้แก่ ระบบทางเดินอาหาร ระบบทางเดินปัสสาวะ และระบบทางเดินหายใจซึ่งเป็นระบบสำคัญที่ได้รับผลกระทบโดยตรงหลังจากได้รับการระับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นที่ระับความรู้สึกผู้ป่วยจะหายใจเองหรือได้รับการใช้เครื่องช่วยหายใจ ภาวะแทรกซ้อนระบบทางเดินหายใจหลังได้รับการระับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายสามารถเกิดขึ้นได้ตั้งแต่ระยะการนำสลบ (Induction phase) จนถึงระยะหลังผ่าตัด (Postoperative phase) ในระยะ 48-72 ชั่วโมง โดยส่วนใหญ่

พบอุบัติการณ์เกิดในระยะ 48 ชั่วโมง

ภาวะแทรกซ้อนระบบทางเดินหายใจหลังได้รับการระับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย (Post-general anesthesia respiratory complications: P-GARCs) คือ ความผิดปกติของโครงสร้างอวัยวะในระบบหายใจหรือความผิดปกติในการทำหน้าที่ของอวัยวะในระบบหายใจที่เกิดขึ้นหลังจากเริ่มได้รับการระับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย เป็นภาวะแทรกซ้อนที่สามารถเกิดขึ้นได้ทุกระยะของการระับความรู้สึก ตั้งแต่ระยะการนำสลบ (Induction phase) จนถึงระยะหลังผ่าตัด (Postoperative phase) 2-3 วัน โดยมีสาเหตุทั้งจากปัจจัยด้านตัวผู้ป่วยเองและจากปัจจัยด้านการดูแลรักษา เช่น จากฤทธิ์ของยาสลบที่เหลือค้างอยู่ในร่างกายและการปฏิบัติงานของบุคลากร แม้อุบัติการณ์เกิด P-GARCs จะไม่สูงมากเมื่อเทียบกับภาวะแทรกซ้อนอื่นๆ หลังผ่าตัดทั้งหมดแต่ก็เป็นภาวะแทรกซ้อนที่ส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยเพราะอาจนำไปสู่การเจ็บป่วยรุนแรง เกิดความพิการอย่างถาวรหรือเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตได้สูง อุตบัติการณ์เกิด P-GARCs แตกต่างกันไปตามบริบทการดูแล โดยพบว่าร้อยละ 5-80 ของผู้ป่วยที่ได้รับการระับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย (general anesthesia: GA) เกิด P-GARCs^{7,8} ในประเทศไทยมีอุบัติการณ์เกิด P-GARCs ร้อยละ 15.5 ซึ่งสูงเป็นอันดับที่ 3 รองจากภาวะหัวใจหยุดเต้นภายใน 24 ชั่วโมง และภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ⁴ อย่างไรก็ตาม เมื่อเกิด P-GARCs แล้ว มักจะส่งผลกระทบต่อชีวิตผู้ป่วย เช่น เพิ่มอัตราเสียชีวิตร้อยละ 10.3 ในสหรัฐอเมริกาและร้อยละ 10 ในประเทศเนเธอร์แลนด์⁹ ในส่วนของทวีปเอเชีย พบอุบัติการณ์เสียชีวิตจากภาวะแทรกซ้อนระบบทางเดินหายใจร้อยละ 5.4 ในอินเดีย¹⁰ และในประเทศไทย พบอุบัติการณ์เสียชีวิตจากภาวะแทรกซ้อนระบบทางเดินหายใจร้อยละ 3-18 ภายใน 30 วันหลังผ่าตัด และเสียชีวิตภายใน 90 วันถึงร้อยละ 24.4⁴ นอกจากนี้ภาวะ P-GARCs มีผลทำให้เกิดความพิการอย่างถาวรร้อยละ 29¹¹ เพิ่มจำนวนวันนอนในโรงพยาบาลเฉลี่ย 13-17 วัน¹² เพิ่มค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาเฉลี่ยประมาณ 25,498 ดอลลาร์สหรัฐอเมริกาหรือประมาณ 813,885 บาทต่อการเข้ารับการรักษาตัว 1 ครั้ง¹³ เพิ่มอุบัติการณ์การกลับมารักษาซ้ำภายใน 30 วัน ถึงร้อยละ 17 และยังพบว่าเป็นสาเหตุของการเกิดความไม่พึงพอใจและทำให้เกิดการฟ้องร้องเรียกค่าสินไหมทดแทนถึงร้อยละ 34¹¹

การทบทวนเวชระเบียนโรงพยาบาลทุติยภูมิแห่งหนึ่งในปีงบประมาณ 2561 พบผู้ป่วยมารับบริการทางวิสัญญีทั้งหมด 5,569 ราย เป็น GA 2,002 ราย (35.9%)¹⁴ จากข้อมูลที่บันทึกในใบบันทึกทางวิสัญญี (anesthetic record) และโปรแกรมรายงานความเสี่ยง (health care risk management system: HRMS) พบว่ามีผู้ป่วยที่ได้รับ GA



เกิด P-GARCs 54 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.70 ซึ่งเกินค่ามาตรฐานของดัชนีชี้วัดของการเกิด P-GARCs ในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึกแบบ GA ไม่เกินร้อยละ 0.5 โดยการศึกษาในรื่องในผู้ป่วยที่ได้รับ GA จำนวน 10 ราย ในระยะเวลา 1 เดือนพบว่า มีผู้ป่วย 7 ราย เกิดภาวะแทรกซ้อนระบบทางเดินหายใจคือปอดติดเชื้อจากการสูดสำลัก ผู้ป่วย 3 รายไม่สามารถถอดท่อช่วยหายใจได้เมื่อสิ้นสุดการผ่าตัดและสิ้นสุดการระงับความรู้สึก จนต้องส่งตัวไปรักษาที่หอผู้ป่วยวิกฤติ ผู้ป่วย 1 ราย เกิดภาวะหัวใจหยุดเต้นจนต้องได้รับการช่วยฟื้นคืนชีพขั้นสูง ผู้ป่วย 2 ราย เกิดภาวะเส้นเสียงหดเกร็ง และผู้ป่วย 1 ราย เกิดภาวะปอดข้างขวาแฟบ ซึ่งภาวะแทรกซ้อนระบบทางเดินหายใจหลังได้รับ GA เหล่านี้ส่งผลให้ผู้ป่วยมีอัตราการนอนโรงพยาบาลนานขึ้นเฉลี่ย 11-15 วัน และโรงพยาบาลต้องรับภาระและสูญเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลผู้ป่วยเพิ่มขึ้นเฉลี่ยประมาณ 97,000 บาทต่อคน เมื่อทำการวิเคราะห์หาคำของปัญหา (root cause analysis) พบทวนอุบัติการณ์เกิด P-GARCs ประกอบกับการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องพบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิด P-GARCs สามารถแบ่งได้ 3 กลุ่ม ได้แก่

1) ปัจจัยด้านผู้ป่วย ที่เพิ่มความเสี่ยงในการเกิด P-GARCs ได้แก่ การมีอายุมาก เพศชาย การมีคะแนนความเสี่ยงในการระงับความรู้สึก (ASA classification) ที่เพิ่มมากขึ้น การมีดัชนีมวลกายสูง การสูบบุหรี่หรือมีประวัติการสูบบุหรี่ การมีระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO_2) ต่ำ การมีโรคประจำตัวของระบบทางเดินหายใจ เช่น หอบหืด ปอดอุดกั้นเรื้อรัง หรือการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ และการมีผลตรวจภาพถ่ายรังสีทรวงอกที่ผิดปกติ¹⁵

2) ปัจจัยด้านการดูแลรักษา ที่เพิ่มความเสี่ยงในการเกิด P-GARCs ได้แก่ การผ่าตัดที่บริเวณช่องอกหรือท้อง การต้องผ่าตัดแบบเร่งด่วน การผ่าตัดที่ใช้เวลานาน การต้องใส่ท่อช่วยหายใจขณะผ่าตัดเป็นเวลานาน และการที่ต้องใส่ท่อช่วยหายใจหลายครั้งระหว่างผ่าตัด^{16,17}

3) ปัจจัยด้านการปฏิบัติงานของบุคลากรวิสัญญีพยาบาล ได้แก่ การขาดสมรรถนะในการปฏิบัติงานของบุคลากรวิสัญญีพยาบาล และการขาดวินัยในการปฏิบัติตามมาตรฐานทางวิสัญญี เช่น ประเมินระบบทางเดินหายใจก่อนได้รับการระงับความรู้สึกไม่ครอบคลุม ซึ่งนำไปสู่การเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์และการดูแลจัดการทางเดินหายใจได้อย่างไม่มีประสิทธิภาพ การถอดท่อช่วยหายใจที่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด ซึ่งทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนระบบทางเดินหายใจหลังได้รับการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย⁴

เนื่องจาก P-GARCs มีความสำคัญ เมื่อเกิดแล้วคุกคามชีวิตผู้ป่วย เพิ่มจำนวนวันนอนและค่ารักษาแต่ปัจจุบันยังไม่มีแบบประเมินปัจจัยเสี่ยงของการเกิดภาวะ

แทรกซ้อนระบบทางเดินหายใจหลังได้รับการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาแบบประเมินขึ้น ซึ่งแบบประเมินความเสี่ยงของการเกิด P-GARCs ที่พัฒนามาจากหลักฐานเชิงประจักษ์และการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ จะเป็นประโยชน์ในการคัดกรองความเสี่ยงของผู้ป่วยได้อย่างครอบคลุมและมีประสิทธิภาพ ช่วยให้การดูแลทางวิสัญญีสามารถดำเนินการเพื่อป้องกันการเกิด P-GARCs ในผู้ป่วยที่จะได้รับการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายลงได้ ซึ่งจะช่วยพัฒนาคุณภาพของการให้บริการพยาบาลด้านวิสัญญี ให้เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยในการให้การระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย ตามที่กำหนดในแนวทางการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึก โดยชมรมการระงับความรู้สึกแห่งประเทศไทย ราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย และสมาคมวิสัญญีแพทย์อเมริกา (American Society of Anesthesiologists: ASA)¹⁸

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาแบบประเมินความเสี่ยงของการเกิดภาวะแทรกซ้อนระบบทางเดินหายใจหลังได้รับการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย (P-GARCs risk assessment form: PRAF)

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษานี้ใช้ดำเนินการตามกรอบแนวคิด The Iowa Model of Evidence-Based Practice to Promote Excellent in Health Care¹⁹ โดยโมเดลนี้เชื่อว่าการปฏิบัติการพยาบาลโดยใช้ผลการวิจัยจากหลักฐานเชิงประจักษ์จะนำไปสู่การดูแลผู้ป่วยอย่างมีคุณภาพ เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ตามที่กำหนดไว้ ทั้ง 3 ระยะ ซึ่งสามารถเขียนเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ดังนี้ (ภาพที่ 1)

ระยะที่ 1 การค้นหาปัญหาทางคลินิก (Evidence triggered phase) การค้นหาปัญหาทางคลินิกจากปัจจัยกระตุ้น 2 แหล่ง คือ ปัจจัยกระตุ้นจากการปฏิบัติงาน (Practice triggered)¹⁹ ได้แก่ อุบัติการณ์เกิด P-GARCs ที่เกินเกณฑ์มาตรฐาน และปัจจัยกระตุ้นจากแหล่งความรู้ที่เกี่ยวกับปัญหาที่ได้จากการปฏิบัติงาน (Knowledge trigger) ได้แก่ การปฏิบัติงานของบุคลากรที่ยังไม่เป็นไปตามมาตรฐานของวิสัญญีพยาบาล และขาดการประเมินความเสี่ยงในการเกิด P-GARCs ก่อนผ่าตัด จากนั้นกำหนดคำถามการวิจัย และร่วมกับบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการดูแลผู้ป่วยระยะผ่าตัดและผู้บริหารหน่วยงานในการประเมินความสำคัญของปัญหาต่อองค์กร

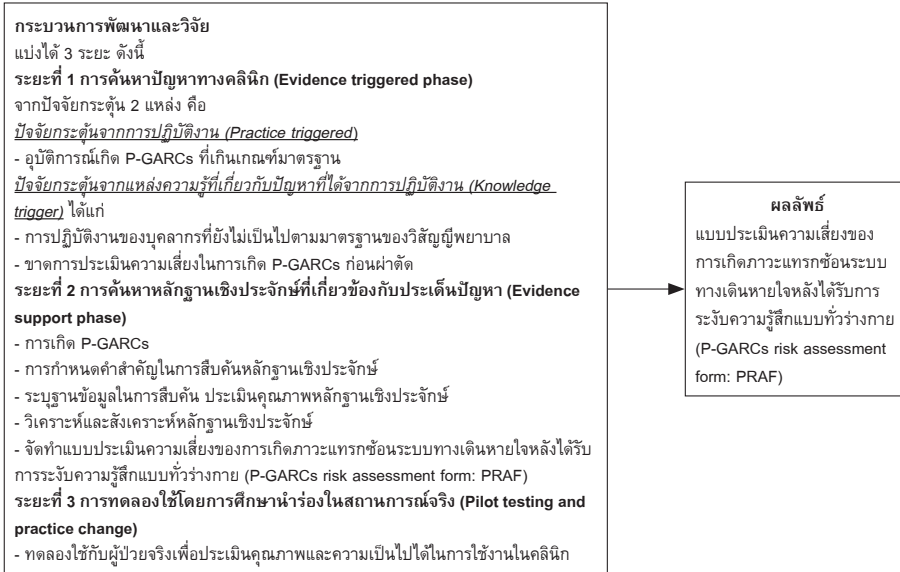
ระยะที่ 2 การค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา (Evidence support phase) เป็นการค้นคว้า



หลักฐานเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาที่ต้องการแก้ไข คือ การเกิดภาวะแทรกซ้อนระบบทางเดินหายใจหลังได้รับ GA การกำหนดค่าสำคัญในการสืบค้นหลักฐานเชิงประจักษ์ ระบุฐานข้อมูลในการสืบค้น ประเมินคุณภาพหลักฐานเชิงประจักษ์ วิเคราะห์และสังเคราะห์หลักฐานเชิงประจักษ์และจัดทำแบบประเมินความเสี่ยงของการเกิดภาวะแทรกซ้อนระบบทางเดินหายใจหลังได้รับการระับความรู้สึก

แบบทัวร่างกาย (P-GARCs risk assessment form: PRAF)¹⁹

ระยะที่ 3 การทดลองใช้โดยการศึกษานำร่องในสถานการณ์จริง (Pilot testing and practice change) โดยให้นำแบบประเมิน PRAF ไปทดลองใช้กับผู้ป่วยจริงเพื่อประเมินคุณภาพและความเป็นไปได้ในการใช้งานในคลินิก จากนั้นสร้างข้อสรุปผลในการใช้แบบประเมิน และเผยแพร่ผลการนำใช้เพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงในการปฏิบัติงาน



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้ใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and development) ดำเนินการศึกษาระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ.2563 - กุมภาพันธ์ พ.ศ.2564 ดำเนินการเป็น 3 ระยะที่สอดคล้องกับ IOWA Model ดังนี้

ระยะที่ 1 ระยะพัฒนาแบบประเมิน เมื่อกำหนดคำถามการวิจัยและความสำคัญของปัญหาแล้ว ดำเนินการพัฒนาแบบประเมินตามขั้นตอนต่อไปนี้

1) กำหนดค่าสำคัญในการสืบค้นจากกลุ่มเป้าหมาย วิธีการปฏิบัติ และผลลัพธ์ของการปฏิบัติ ได้แก่ general anesthesia, risk factors, adult patient, respiratory, complication

2) สืบค้นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้องจากฐานข้อมูลออนไลน์ (Databases online) ได้แก่ PubMed, CINAHL, และ ScienceDirect โดยใช้ PICO Framework ได้หลักฐานเชิงประจักษ์ ระดับ 1.a จำนวน 15 เรื่อง

3) สังเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิด P-GARCs ได้ทั้งหมด 11 ปัจจัย และนำมาสร้างแบบประเมิน

ความเสี่ยงของการเกิด P-GARCs (P-GARCs risk assessment form: PRAF) ในระยะก่อนการได้รับการระับความรู้สึก

4) กำหนดค่าคะแนนปัจจัยเสี่ยงตามค่า Odds ratio (OR) หรือ Relative risk (RR) ดังนี้ ค่า OR/RR 1-5 กำหนดคะแนนความเสี่ยง 1 คะแนน, OR/RR 6-10 กำหนดคะแนนความเสี่ยง 2 คะแนน และค่า OR/RR มากกว่า 10 กำหนดคะแนนความเสี่ยง 3 คะแนน

ระยะที่ 2 ระยะทดสอบประสิทธิภาพของแบบประเมิน

1) ตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินโดยการหาความตรงตามเนื้อหา (Content validity index: CVI) โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้แก่ วิทยาลัยแพทย์ 2 ท่าน วิทยาลัยพยาบาล 1 ท่าน อายุรแพทย์ 1 ท่าน และอาจารย์พยาบาลผู้ทรงคุณวุฒิ 1 ท่าน

2) ตรวจสอบความเที่ยงของแบบประเมินโดยตรวจสอบ Inter-rater reliability โดยนำแบบประเมินให้บุคลากรวิสัญญี 2 ท่าน ประเมินผู้ป่วยที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้าและคัดออกซึ่งไม่นำเข้ามาในการศึกษานี้ จำนวน 50 ราย



ระยะที่ 3 ระยะนำไปปฏิบัติจริง เมื่อตรวจสอบประสิทธิภาพและปรับแก้ไขแบบประเมินแล้ว นำแบบประเมินไปใช้ประเมินผู้ป่วยจริง โดยการศึกษาไปข้างหน้า (prospective cohort study) เพื่อประเมินความแม่นยำในการวินิจฉัยภาวะแทรกซ้อน โดยใช้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์คัดเข้าและคัดออก จำนวน 322 ราย เพื่อหา sensitivity, specificity, receiver operating characteristic (ROC) curve และ Area under curve (AUC)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรเป้าหมายของการศึกษาคือผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่ผ่าตัดโดยได้รับการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาคือผู้ป่วยหญิงและชาย อายุ 18 ปีขึ้นไป คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างสำหรับ cohort study โดยใช้สูตรของ Bernard²⁰ ดังนี้

$$n_{\text{exposure}} = \left\lceil \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{pq \left(1 + \frac{1}{r}\right)} + Z_{1-\beta} \sqrt{p_1 q_1 + \frac{p_2 q_2}{r}}}{\Delta} \right\rceil^2$$

ปรับขนาดกลุ่มตัวอย่างในการป้องกันการสูญเสียจากการติดตาม ร้อยละ 10²¹ ได้กลุ่มตัวอย่างรวมจำนวน 322 ราย คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยแบบต่อเนื่องตามคุณสมบัติ (Consecutive purposive sampling) ตามมีเกณฑ์ ดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้าประกอบด้วย (1) เป็นผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยการผ่าตัดทั้งแบบเร่งด่วนและไม่เร่งด่วน (2) อายุตั้งแต่ 18 ปี ขึ้นไป เพศหญิงและชาย (3) ได้รับการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย และ (4) ยินดีให้ความร่วมมือและแสดงความยินยอมเข้าร่วมในการวิจัยและมีเกณฑ์การคัดออก ประกอบด้วย

(1) ผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะวิกฤติที่ยังไม่ได้รับการจัดการให้อาการดีขึ้น เช่น ก่อนเข้าร่วมการศึกษาผู้ป่วยต้องใส่ท่อช่วยหายใจจากอาการที่เจ็บป่วย ผู้ป่วยไม่รู้สึกรู้ตัว หรือผู้ป่วยที่ต้องเจาะคอเพื่อใส่ท่อช่วยหายใจ

(2) ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาผ่าตัดตลอดบุตรทางหน้าท้อง หรือมารับการผ่าตัดชนิดอื่นๆ ในขณะที่ตั้งครรภ์

(3) เป็นผู้ป่วยที่เคยมีภาวะแทรกซ้อนระบบทางเดินหายใจจากการผ่าตัดที่ผ่านมา หรือได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น P-GARCs ก่อนเข้าร่วมวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล หลังจากได้รับการรับรองด้านจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และขออนุมัติการเก็บข้อมูลจากผู้อำนวยการโรงพยาบาล หุติยาภิรมย์ ที่ทำการศึกษาก่อนแล้ว ผู้วิจัยแนะนำตัวเองต่อวิสัญญีแพทย์ หัวหน้างานวิสัญญีพยาบาล และวิสัญญีพยาบาลประจำการ แจ้งวัตถุประสงค์การวิจัย และวิธีการเก็บข้อมูล และดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยและวิสัญญีพยาบาลประจำการร่วมกันประเมินผู้ป่วยที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์คัดเข้าโดยประเมินผู้ป่วยก่อนได้รับการระงับความรู้สึก

2. ชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอน และสิทธิผู้ป่วยในการเข้าร่วมวิจัย และขอความยินยอมเข้าร่วมวิจัยจากผู้ป่วยหรือผู้แทนโดยชอบธรรม

3. เก็บรวบรวมข้อมูลความเสี่ยงในการเกิด P-GARCs โดยใช้แบบประเมิน PRAF ดังนี้

3.1 ผู้ป่วยที่ได้รับการนัดหมายมาผ่าตัด (Elective operation) ทำการประเมินผู้ป่วยก่อนผ่าตัด 1 วัน ประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย ได้แก่ รหัสผู้ป่วยร่วมวิจัย อายุ วันที่ประเมินอาการ วันที่ทำการผ่าตัด การวินิจฉัยโรค ชนิดการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย ส่วนที่ 2 ปัจจัยด้านผู้ป่วยด้านการดูแลรักษา ได้แก่ อายุ เพศ สถานะสุขภาพทางวิสัญญี ดัชนีมวลกาย โรคประจำตัวระบบทางเดินหายใจ ระดับออกซิเจนในเลือด ประวัติการสูบบุหรี่ ตำแหน่งของการผ่าตัด ประเภทของการผ่าตัด ระยะเวลาใส่ท่อช่วยหายใจ และจำนวนครั้งที่ใส่ท่อช่วยหายใจ

3.2 ผู้ป่วยที่ต้องได้รับการผ่าตัดเร่งด่วน (Emergency operation) ทำการประเมินผู้ป่วยทันที ก่อนที่ผู้ป่วยจะได้รับการระงับความรู้สึก

4. บันทึกข้อมูลความเสี่ยงเพิ่มเติม ในขณะที่ผ่าตัด และหลังผ่าตัด ได้แก่ ตำแหน่งที่ผ่าตัด ระยะเวลาที่ใช้ผ่าตัด ระยะเวลาที่ใส่ท่อช่วยหายใจ และจำนวนครั้งที่ใส่ท่อช่วยหายใจ

5. ติดตามเยี่ยมผู้ป่วยหลังผ่าตัดเมื่อครบ 48 ชั่วโมง เพื่อประเมินภาวะแทรกซ้อนระบบทางเดินหายใจหลังได้รับการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย (P-GARCs)

6. นำข้อมูลที่ได้จากการประเมิน ตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS version 28 ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยกำหนดนัยสำคัญที่ระดับ .05 ดังนี้

1. ข้อมูลแจกแจงนับ คำนวณหาความถี่และร้อยละ ส่วนของข้อมูลต่อเนื่องคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การเกิดภาวะแทรกซ้อนระบบทางเดินหายใจหลังได้รับ GA ซึ่งเป็นตัวแปรที่เกิดขึ้นได้ 2 เหตุการณ์ คือ เกิดและไม่เกิด P-GARCs ส่วนตัวแปรต้น คือปัจจัยเสี่ยงด้านผู้ป่วยและปัจจัยด้านการดูแลรักษาจำนวน 11 ปัจจัย วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงและ P-GARCs โดยใช้สถิติ Cox proportional hazards multiple regression

3. ประเมินประสิทธิภาพของแบบประเมินโดยพิจารณาจาก receiver operating characteristic (ROC) เพื่อหา sensitivity, specificity และ area under curve และหาจุดตัดแบบค่าเดียว (optimal cut-off point) ในการกำหนดความเสี่ยง



ในการเกิด P-GARCs โดยใช้ Youden's index²² โดยพิจารณา ระยะห่างระหว่างจุด (sensitivity, 1-specificity) ที่เป็นไปได้บน เส้นกราฟ ROC กับเส้นทแยง หรือ change line ในแนวตั้ง เท่ากับ **ค่ามากที่สุด** โดยใช้สูตรในการพิจารณาดังนี้

$J = \text{sensitivity} + \text{specificity} - 1$ หรือ $J = \text{sensitivity} - (1 - \text{specificity})$

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัย ปฏิบัติการวิจัยอย่างเคร่งครัด ตามหลักการแห่งปณิญา เอลซิงกิ เรื่องหลักการจริยธรรมสำหรับการศึกษาวิจัย ทางทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์และผ่านความเห็นชอบ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัย ขอนแก่น หมายเลขใบอนุญาตเลขที่: HE632193 โดยพิทักษ์ สิทธิกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้ ให้ข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การวิจัย วิธีการวิจัย ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด ก่อนที่กลุ่มตัวอย่างจะตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัยด้วยความ สมัยใจและลงนามยินยอม และมีสิทธิถอนตัวออกจากการ วิจัยได้ตลอดเวลา ข้อมูลจะถูกเก็บเป็นความลับโดยเก็บไว้ในที่ ปลดทกภัยในคอมพิวเตอร์ส่วนตัวของผู้วิจัย โดยผู้วิจัยเป็นผู้ กำหนดรหัสผ่านในการเข้าถึงข้อมูลได้เพียงผู้เดียว ทั้งนี้ การนำเสนอผลการวิจัยและนำไปใช้ในเชิงวิชาการเท่านั้น และจะทำลายข้อมูลภายหลังตีพิมพ์ผลการวิจัยครบ 1 ปี

ผลการวิจัย

1. ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ป่วยจำนวน 332 ราย เป็นเพศหญิง 164 ราย ร้อยละ 50.9 อายุเฉลี่ย 49.29 ปี (SD = 16.84) มี BMI เฉลี่ย 22.93 kg/m² (SD = 4.23) ระดับออกซิเจนในเลือดก่อนผ่าตัดเฉลี่ย 97% (SD = 1.31) ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีสถานะสุขภาพทาง วิสัญญี ASA class 2 จำนวน 205 ราย ร้อยละ 63.7 มี 12 รายเท่านั้นที่มีโรคประจำตัว COPD/Asthma ร้อยละ 3.7 มีค่าเฉลี่ยการสูบบุหรี่เท่ากับ 2.71 pack-year (SD = 6.37) การวินิจฉัยโรคที่พบบ่อยที่สุด คือ Appendicitis 57 ราย ร้อยละ 17.7 และการผ่าตัดที่พบบ่อยที่สุดคือ appendectomy ทั้งหมด 57 ราย ร้อยละ 17.7 โดยภาพรวมกลุ่มตัวอย่างได้ รับการระงับความรู้สึกผ่าน endotracheal tube (ET tube) มากที่สุด 216 ราย ร้อยละ 67.1 และมีการผ่าตัดบริเวณช่อง ท้องส่วนล่างมากที่สุด 136 ราย ร้อยละ 50.9 ผู้ป่วยส่วนใหญ่ได้รับการผ่าตัดแบบไม่เร่งด่วน (elective surgery) 207 ราย ร้อยละ 64.3 ถึงแม้จะได้รับ การระงับความรู้สึกแบบทั่ว ร่างกายแต่ก็มีผู้ป่วยที่ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจเพียง 261 ราย ร้อยละ 78.3 มีจำนวนครั้งที่ใส่ท่อช่วยหายใจรวม ทั้งหมด 274 ครั้ง เฉลี่ยคนละ 1.05 ครั้ง (1-3 ครั้ง, SD = 0.02) โดยมีผู้ป่วยที่ต้องใส่ท่อช่วยหายใจมากที่สุด 3 ครั้ง จำนวน 4 ราย ร้อยละ 0.04 โดยในภาพรวมผู้ป่วยมีระยะ เวลาที่ต้องใส่ท่อช่วยหายใจเฉลี่ย 62.61 นาที (SD = 55.54)

ตารางที่ 1 ลักษณะกลุ่มผู้ป่วย (n=322)

ลักษณะผู้ป่วย	จำนวน	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.
อายุ (ปี) (Range 18-90)	322	-	49.29	16.84
เพศ				
- ชาย	158	49.1		
- หญิง	164	50.9		
สถานะสุขภาพทางวิสัญญี (***ASA classification)				
- ASA class 1	59	18.3	-	-
- ASA class 2	205	63.7	-	-
- ASA class 3	58	18	-	-
ดัชนีมวลกาย (kg/m ²) (Range 13-41)	322	-	22.93	4.23
โรคประจำตัวระบบทางเดินหายใจ				
- มี	12	3.7	-	-
- ไม่มี	310	96.3	-	-
Oxygen saturation (%) (Range 90-100)	322	-	97.57	1.31
การสูบบุหรี่ (pack-year) (Range 0-40)	322	-	2.71	6.37
ตำแหน่งการผ่าตัด				
- คอและใบหน้า	35	10.9	-	-
- ช่องท้องส่วนบน	60	18.6	-	-
- ช่องท้องส่วนล่าง	136	42.2	-	-
- อื่นๆ	91	28.3	-	-
ประเภทของการผ่าตัด				
- Elective surgery	207	64.3	-	-
- Emergency surgery	115	35.7	-	-



ตารางที่ 1 ลักษณะกลุ่มผู้ป่วย (n=322) (ต่อ)

ลักษณะผู้ป่วย	จำนวน	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.
จำนวนครั้งที่ใส่ท่อช่วยหายใจ (ครั้ง) (Range 1-3)	274	71.7	1.05	0.02
- 1 ครั้ง	250	95.24	-	-
- 2 ครั้ง	6	3.18	-	-
- 3 ครั้ง	4	1.58	-	-
ระยะเวลาที่ต้องใส่ท่อช่วยหายใจ (นาท) (Range 15-320)	261	98.5	62.61	55.54

ทั้งนี้จากผลการศึกษาพบปัจจัยเสี่ยงของการเกิด P-GARCs อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลที่ศึกษามี 2 ด้าน คือ

1) ปัจจัยด้านผู้ป่วย ได้แก่ อายุที่เพิ่มขึ้นทุก 1 ปี ผู้ป่วยจะมีความเสี่ยงเป็น 1.03 เท่า หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 3 (HR = 1.03, 95%CI = 1.00, 1.05) ดัชนีมวลกายที่เพิ่มขึ้นทุก 1 kg/m² จะมีความเสี่ยงเป็น 1.16 เท่า หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 16 (HR = 1.16, 1.11, 95%CI = 1.07, 1.27) และการสูบบุหรี่จะมีความเสี่ยงเป็น 1.11 เท่า หรือร้อยละ 11 (HR = 1.07, 95%CI = 1.02, 1.12) เมื่อเทียบกับการไม่สูบบุหรี่

2) ปัจจัยด้านการรักษา ได้แก่ การผ่าตัดแบบฉุกเฉิน จะเพิ่มความเสี่ยงเป็น 2.57 เท่า (HR = 2.57, 95%CI = 1.18, 5.56) เมื่อเทียบกับการนัดผ่าตัดล่วงหน้า ระยะเวลาใส่ท่อช่วยหายใจที่เพิ่มขึ้นทุก 1 นาทีมีความเสี่ยงเป็น 1.42 เท่า หรือร้อยละ 42 (HR = 1.42, 95%CI = 1.19, 1.68) และ

การใส่ท่อช่วยหายใจที่เพิ่มขึ้นทุก 1 ครั้ง ซึ่งมีอิทธิพลมากที่สุดในการเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิด P-GARCs เมื่อเทียบกับปัจจัยตัวอื่นเป็น 3.46 เท่า (HR = 3.46, 95%CI = 1.27, 1.68)

2. การพัฒนาแบบประเมินความเสี่ยง P-GARCs

1) แบบประเมิน P-GARCs risk assessment form มีทั้งหมด 11 ข้อ คะแนนรวม 30 คะแนน ประเมินปัจจัยเสี่ยงการเกิด P-GARCs เป็น 2 ด้าน คือ 1) ปัจจัยด้านผู้ป่วย ได้แก่ อายุ เพศ สถานะสุขภาพทางวิสัญญี ดัชนีมวลกาย โรคประจำตัวระบบทางเดินหายใจ ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด การสูบบุหรี่ และ 2) ปัจจัยด้านการดูแลรักษา ได้แก่ ตำแหน่งของการผ่าตัด ประเภทการผ่าตัด ระยะเวลาใส่ท่อช่วยหายใจ จำนวนครั้งที่ใส่ท่อช่วยหายใจ (ตารางที่ 2)

2) ความตรงตามเนื้อหาของแบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้ค่า CVI = 0.87 มีความเชื่อมั่นแบบ Inter-rater reliability r = 0.81

ตารางที่ 2 แบบประเมินความเสี่ยงของการเกิดภาวะแทรกซ้อนระบบทางเดินหายใจหลังได้รับการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย

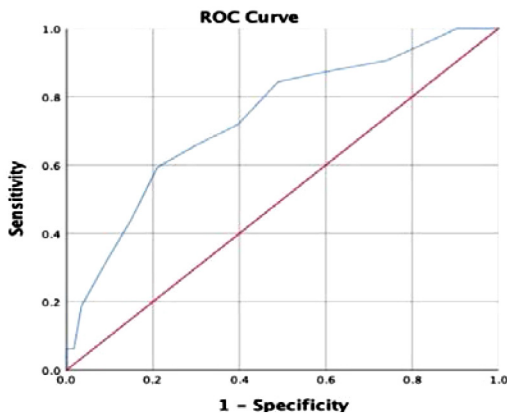
ประเด็นการประเมิน	ค่าคะแนน	
	ใช่	ไม่ใช่
อายุ 60 ปีขึ้นไป	3	0
เพศชาย	2	0
สถานะสุขภาพทางวิสัญญี (ASA classification) 2 ขึ้นไป	3	0
ดัชนีมวลกาย 27 kg/m ² ขึ้นไป	2	0
โรคประจำตัวระบบทางเดินหายใจ (COPD/Asthma)	3	0
ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO ₂) ต่ำกว่า 95%	3	0
สูบบุหรี่ 10 pack-year ขึ้นไป	3	0
ตำแหน่งการผ่าตัด		
ช่องท้องส่วนบน	3	0
ช่องท้องส่วนล่าง	1	0
คอ และใบหน้า	1	0
การผ่าตัดแบบฉุกเฉิน	2	0
ระยะเวลาใส่ท่อช่วยหายใจ 2 ชั่วโมงขึ้นไป	2	0
จำนวนใส่ท่อช่วยหายใจ 2 ครั้งขึ้นไป	2	0
คะแนนรวม	0 - 30	
ค่าคะแนน cut-off point	13	

หมายเหตุ: คะแนนรวม 13 คะแนนขึ้นไป หมายถึง มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ P-GARCs

ASA class: The American Society of Anesthesiologist, COPD: Chronic obstructive pulmonary disease



3) ทดสอบความแม่นยำในการวินิจฉัย P-GARCs โดยใช้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์คัดเข้าและคัดออก จำนวน 322 ราย พบว่าที่จุด cut-off 13 คะแนน แบบประเมิน PRAF มีค่า sensitivity = 96.9%, specificity = 85.2%, AUC = 0.73 (95%CI 0.64-0.82, $p < .001$) (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 Receiver-operating characteristic

การอภิปรายผล

การศึกษาเพื่อพัฒนาแบบประเมินความเสี่ยงของการเกิด P-GARCs ในครั้งนี้จากการทดสอบความถูกต้องพบว่ามีค่าความไว ร้อยละ 96.9 ค่าความจำเพาะ ร้อยละ 85.2 และมีค่าจุดตัดคะแนนความเสี่ยงของการเกิด P-GARCs ที่คะแนน 13 คะแนนขึ้นไป หมายถึง ผู้ป่วยที่ได้คะแนน 13 คะแนนขึ้นไปถือว่ามีความเสี่ยงสูง และต่ำกว่า 13 คะแนนถือว่ามีความเสี่ยงต่ำ ซึ่งการพิจารณาค่าจุดตัดด้วยวิธีนี้จะต้องมีความถูกต้องของการทำนายมากกว่า ร้อยละ 50²² เพราะจะส่งผลต่อการตัดสินใจการวินิจฉัยโรคที่ถูกต้องและแม่นยำ²³ ซึ่งผลจากการศึกษานี้พบว่า ที่จุดตัด 13 คะแนน ใน ROC curve แบบประเมิน PRAF มีประสิทธิภาพในการวินิจฉัยการเกิด P-GARCs ถูกต้องร้อยละ 73 ซึ่งจุดตัดนี้มีความเหมาะสมเมื่อพิจารณาตามเกณฑ์การตัดสินใจทั่วไปของค่าประมาณพื้นที่ใต้โค้ง ROC อยู่ในระดับดีมีค่าเท่ากับ 0.7-0.8²⁴ แต่ผลการศึกษานี้ต่างจาก Canet และคณะ²⁵ ที่ได้ศึกษาพัฒนา Postoperative pulmonary complications (PPC) risk score ซึ่งพบว่ามีค่าจุดตัดคะแนนความเสี่ยงที่ 26 คะแนนขึ้นไป โดยมีค่าความไว ร้อยละ 83.3 ค่าความจำเพาะ 79.1 และค่าประสิทธิภาพการจำแนกความถูกต้องโดยรวม AUC ของกราฟ ROC ร้อยละ 89 ทั้งนี้ เนื่องจากการศึกษานี้เป็นการเก็บข้อมูลของผู้ป่วยในโรงพยาบาลเพียงแห่งเดียว ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการศึกษานี้จึงมีความหลากหลายไม่เพียงพอที่จะเป็นตัวแทนของ

ประชากรทั่วไปได้ ซึ่งเป็นข้อจำกัดในการศึกษานี้ แต่เมื่อพิจารณาถึงจุดแข็งการศึกษาพบว่า แบบประเมินปัจจัยเสี่ยงของการเกิด P-GARCs มีการพิจารณาจุดตัดที่เหมาะสมด้วยวิธีข้างต้น ซึ่งเป็นวิธีที่ประเมินได้ง่ายและตรงไปตรงมา ใช้ข้อมูลที่สามารถสัมภาษณ์หรือวัดได้ง่ายในการปฏิบัติงาน จึงมีแนวโน้มที่จะได้รับการยอมรับและนำไปใช้ได้สูง จึงอาจเกิดประโยชน์ต่อโรงพยาบาลที่ยังไม่มีแบบประเมินความเสี่ยงในการเกิด P-GARCs ที่ชัดเจน หรือไม่มีวิสัญญีแพทย์ประจำโรงพยาบาลซึ่งสามารถใช้แบบประเมินจำแนกระดับความเสี่ยง รวมทั้งเฝ้าระวัง ป้องกัน หรือพิจารณาส่งต่อในโรงพยาบาลระดับที่สูงต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

แบบประเมิน PRAR เป็นแบบประเมินที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ประเมินระดับความเสี่ยงของการเกิด P-GARCs จำแนกผู้ป่วยโดยแบ่งตามระยะความรุนแรงเพื่อเฝ้าระวังความผิดปกติและให้การรักษาที่เหมาะสม เพื่อดำเนินการป้องกันภาวะแทรกซ้อนดังกล่าวตามความเหมาะสมได้และลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงต่อไปได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องและกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการศึกษานี้จนสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

References

1. Palermo C, Degnan M, Candiotti K, Salerno T, de Marchena E, Rodriguez-Blanco Y. Monitored anesthesia care versus General Anesthesia: experience with the medtronic corevalve. J Cardiothorac Vasc Anesth 2016; 30(5): 1234-1237.
2. Ladha K, Vidal Melo MF, McLean DJ, Wanderer JP, Grabitz SD, Kurth T, Eikermann M. Intraoperative protective mechanical ventilation and risk of postoperative respiratory complications: hospital based registry study. BMJ 2015; 351: 1-23.
3. Brown EN, Lydic R, Schiff ND. General anesthesia, sleep, and coma. N Engl J Med 2010; 363(27): 2638-2650.
4. Charuluxananan S, et al. Multicentered study of anesthesia: related mortality and adverse events by incident reports in Thailand. Nonthaburi: Health Systems Research Institute; 2018.



5. Brown EN, Purdon PL, Van Dort CJ. General anesthesia and altered states of arousal: a systems neuroscience analysis. *Annu Rev Neurosci*. 2011; 34(2): 601-628.
6. Kelkar KV. Post-operative pulmonary complications after non-cardiothoracic surgery. *Indian J Anaesth* 2015; 59(9): 599-605.
7. Miskovic A, Lumb AB. Postoperative pulmonary complications. *Br J Anaesth*. 2017; 118(3): 317-334.
8. Patel K, Hadian F, Ali A, Broadley G, Evans K., Horder C, et al. Postoperative pulmonary complications following major elective abdominal surgery: A cohort study; *Perioperative Medicine* 2016; 5(10): 2-7.
9. Monk TG, Saini V, Weldon BC, Sigl JC. Anesthetic management and one-year mortality after noncardiac surgery. *Anesth Analg* 2005; 100(1): 4-10.
10. Divatia JV. Safe anesthesia for all Indians: a distant dream. *Indian J Anaesth* 2017; 61(7): 531-533.
11. Xará D, Santos A, Abelha F. Adverse respiratory events in a post-anesthesia care unit. *Arch Bronconeumol* 2015; 51(2): 69-75.
12. Nafiu OO, Ramachandran SK, Ackwerh R, Tremper KK, Campbell DA, Stanley JC. Factors associated with and consequences of unplanned post-operative intubation in elderly vascular and general surgery patients. *Eur J Anaesthesiol* 2011; 28(3): 220-224.
13. Khan NA, Quan H, Bugar JM, Lemaire JB, Brant R, Ghali WA. Association of postoperative complications with hospital costs and length of stay in a tertiary care center. *J Gen Intern Med* 2006; 21(2): 177-180.
14. Anesthesia Group, Phu Khiao Chaloem Phra Kiat Hospital. Annual report 2019. Chaiphaphum: Anesthesia Group, Phu Khiao Chaloem Phra Kiat Hospital; 2019.
15. Russotto V, Myatra SN, Laffey JG. What's new in airway management of the critically ill. *Intensive Care Med*. 2019; 45(11): 1615-1618.
16. Jeong BH, Shin B, Eom JS, Yoo H, Song W, Han S, et al. Development of a prediction rule for estimating postoperative pulmonary complications. *PloS One* 2014; 9(12): e113656.
17. Fernandez-Bustamante A, Frendl G, Sprung J, Kor DJ, Subramaniam B, Ruiz RM, Lee J, et al. Postoperative Pulmonary Complications, Early Mortality, and Hospital Stay Following Noncardiothoracic Surgery. *JAMA Surg* 2017; 152(2): 157-166.
18. Boonphatum Y, Chaichomohu A, Wuttichomphu P, Wongngam. Development of an anesthesia care model for thoracotomy surgery patients at chian-grai prachanukroh hospital. *Chiangrai Medical Journal* 2021; 13(1): 1-21.
19. Buckwalter KC, Cullen L, Hanrahan K, Kleiber C, McCarthy AM, et al. Iowa Model of Evidence-Based practice: Revisions and validation. *Worldviews on Evidence-Based Nursing* 2017; 14(3): 175-182.
20. Bernard R. Fundamentals of biostatistics. (5th ed.). Duxbury: Thomson learning; 2000.
21. Chaimay B. Sample size determination in descriptive study in public health. *Thaksin J* 2013; 16(2): 9-18.
22. Sarakarn P, Mulpolsri P. Optimal cut-off points for receiver operating characteristic (ROC) curve analysis in developing tools of health innovations: example using SATATA. *Thai Bull Pharm Sci*. 2021; 16(1): 93-108.
23. Nawarat J, Daraman M, Suttara W, Jitsawang J, Mee-Ngern O. Gait speed cut-off point as a predictor of fear of falling in older adult. *Thaksin University Journal* 2018; 21(3): 317-24.
24. Trifonova O, Lokhov P, Archakov AI. Metabolic profiling of human blood. *Biomeditsinskaya Khimiya* 2014; 60(3): 281-294.
25. Canet J, Gallart L, Gomar C, Paluzie G, Vallès J, Castillo J, et al. J; ARISCAT Group. Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort. *Anesthesiology* 2010; 113(6): 1338-1350.