

# ความสัมพันธ์ระหว่างความปวดกับสมรรถภาพปอด ในผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจแบบกึ่งกลางหน้าอก

## Correlation between pain and pulmonary functions in cardiac surgery with median sternotomy patients

ไพลิน ทาวอร์เช็ป, วรวิทย์ จิตติถาวร, สอมศรี เทียนมนตรี, พรพร ศรีวรรณวิทย์\*

Phailin Thaworncheep, Voravit Chittithavorn, Somsri Thienmontree, Porraporn Sriwannawit\*

สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Department of Physical Therapy, Faculty of medicine, Prince of Songkla University

### บทคัดย่อ

**ที่มาและความสำคัญ:** ปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นภายหลังการผ่าตัดหัวใจ คือค่าสมรรถภาพปอดลดลง ซึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น ผลของยาสลบ การใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียม เทคนิคการผ่าตัด และอาการปวดแผลผ่าตัด ทำให้ผู้ป่วยมีอัตราการหายใจเร็ว สั้นและตื้น โดยปัจจัยเหล่านี้ส่งผลทำให้เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ตามมา เช่น ภาวะปอดแฟบ และการติดเชื้อที่ปอด เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการศึกษาด้านความปวดที่เกิดขึ้นภายหลังการผ่าตัดนั้นส่งผลต่อสมรรถภาพปอดของผู้ป่วยอย่างไร และความสัมพันธ์กับค่าสมรรถภาพปอดไปในทิศทางใด

**วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาความปวดและสมรรถภาพปอดที่เปลี่ยนแปลงภายหลังการผ่าตัด และความสัมพันธ์ระหว่างความปวดกับสมรรถภาพปอด ในผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจแบบกึ่งกลางหน้าอก

**วิธีการวิจัย:** อาสาสมัครที่ผ่าตัดหัวใจแบบกึ่งกลางหน้าอก จำนวน 34 คน เพศชาย 19 คน และหญิง 15 คน อาสาสมัครทุกรายได้รับโปรแกรมการฟื้นฟูหัวใจ การประเมินระดับความเจ็บปวด (numeric rating scales, NRS) ปริมาตรการหายใจออกเต็มแรง (forced vital capacity, FVC) ปริมาตรของอากาศหายใจออกเต็มที่ หลังจากการหายใจเข้าเต็มที่ลดลง (vital capacity, VC) ปริมาตรอากาศที่ขับออกได้ในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่จากการหายใจเข้าเต็มที่ (forced expiratory volume in one second, FEV<sub>1</sub>) ความจุปอดรวม (total lung capacity, TLC) และค่าอัตราการไหลของอากาศที่เร็วที่สุด (peak

expiratory flow rate, PEFR) ก่อนการผ่าตัดและในวันที่ 2, 3, 4 และ 5 หลังการผ่าตัด

**ผลการวิจัย:** มีความสัมพันธ์ในเชิงลบในระดับปานกลาง (moderate negative relationship) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างความปวด (NRS) กับ VC ( $r=-0.468$ ,  $p=0.005$ ) และความปวด (NRS) กับ PEFR ( $r=-0.352$ ,  $p=0.041$ ) ของวันที่ 2 หลังการผ่าตัด

**สรุปผล:** ความปวดมีความสัมพันธ์ในระดับปานกลางกับ VC และ PEFR ในผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจ ดังนั้น นักกายภาพบำบัดควรคำนึงถึงการจัดการความปวด เมื่อต้องให้เทคนิคที่กระตุ้นการไอผู้ป่วย เนื่องจากต้องอาศัยค่า VC และ PEFR เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อน

**คำสำคัญ:** การผ่าตัดหัวใจ แผลผ่าตัดกึ่งกลางหน้าอก สมรรถภาพปอด ภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัด ความปวด

### ABSTRACT

**Background:** Major problems that occur after cardiac surgery are decreasing in pulmonary function due to many factors such as using cardiopulmonary bypass during surgery. Surgical techniques and post-operative pain leading to tachypnea and shallow breathing. These factors can increase complications, including atelectasis and pneumonia. However, there is limited evidence of post-operative pain's effects on pulmonary functions and the correlation between pain and pulmonary function.

\*Corresponding author: Porraporn Sriwannawit. Department of Physical Therapy, Faculty of medicine, Prince of Songkla University, Songkla, Thailand. Email: susa@medicine.psu.ac.th

Received: 06 Oct 2019; Revised: 14 Jan 2020; Accepted: 19 Mar 2020

**Objective:** To determine the effects of pain severity on pulmonary functions and correlation between pain and pulmonary functions in cardiac surgery patients.

**Methods:** Thirty-four cardiac surgery patients, 19 males and 15 females, participated in this study. All the participants received a cardiac rehabilitation program. Pain score (numeric rating scales, NRS) and pulmonary functions including forced vital capacity (FVC), vital capacity (VC), forced expiratory volume in one second (FEV<sub>1</sub>), total lung capacity (TLC), and peak expiratory flow rate (PEFR) were measured on the pre-operative day and 2, 3, 4 and 5 days after surgery.

**Results:** The significantly moderate negative relationship between pain score (NRS) with VC ( $r=-0.468$ ,  $p=0.005$ ) and NRS with PEFR ( $r=-0.352$ ,  $p=0.041$ ) were found on the second days after surgery.

**Conclusion:** Pain is a moderately negative relationship with VC and PEFR in post-cardiac surgery patients. Therefore, physiotherapists should consider pain management as a key role in these patients, especially when using the coughing technique. Since this technique requires both VC and PEFR for the reduction in post-operative complications.

**Keywords:** Cardiac surgery, Median sternotomy, Pulmonary function, Post-operative complications, Pain

## บทนำ

ความปวดจากการผ่าตัดหัวใจ เป็นความปวดแบบเฉียบพลัน มีการหลั่งสารสื่อประสาทต่าง ๆ ไปกระตุ้นตัวรับความรู้สึกเจ็บปวด ส่งผลให้ไวต่อการรับรู้ความรู้สึกปวดมากขึ้น<sup>1</sup> การผ่าตัดแบบกึ่งกลางหน้าอก (median sternotomy) เป็นวิธีการรักษาที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัย อย่างไรก็ตาม การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าผู้ป่วยเกิดอาการปวดหลังการผ่าตัดร้อยละ 80 ปวดในขณะพักร้อยละ 49 ปวดขณะที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายร้อยละ 62 และปวดขณะไอร้อยละ 78<sup>2</sup> โดยผู้ป่วยมีอาการปวดในระดับรุนแรง ขณะไอหายใจเข้าลึก การเปลี่ยนท่าทางและการลุกขึ้นนั่งจากเตียง<sup>3</sup>

ความปวดทำให้เกิดระบบประสาทซิมพาเทติกทำงานเพิ่มขึ้น ทำให้มีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น ผลที่จากการจัดการความปวดไม่เพียงพอ ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ ภาวะเนื้อเยื่อปอดอักเสบ<sup>4</sup> ปอดแฟบ<sup>5</sup> ปอดอักเสบ<sup>6</sup> การกำจัดเสมหะไม่มีประสิทธิภาพ<sup>7</sup> โดยพบว่าอาการปวดเกิดจากการตัดเนื้อเยื่อผิวหนังร่วมกับการใช้อุปกรณ์ถ่างกระดูกหน้าอก และการใส่สายระบายทรวงอก<sup>8</sup> ปัจจัยเหล่านี้กระตุ้นการสร้างสารสื่อประสาทที่ตอบสนองตัวรับความรู้สึกเจ็บปวดบริเวณที่ได้รับบาดเจ็บ<sup>9</sup> และกระบวนการผ่าตัดยังส่งผลต่อการทำงานกล้ามเนื้อหายใจที่สำคัญ คือ กล้ามเนื้อกะบังลม<sup>10</sup> และกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครง<sup>11</sup> ผู้ป่วยจึงมีการหายใจสั้นตื้น ไอไม่มีประสิทธิภาพ เสมหะคั่งค้างภายในปอด<sup>7</sup> ดังนั้น ค่าสมรรถภาพปอดจึงลดลง<sup>12,13,14</sup>

หลังการผ่าตัดหัวใจพบว่าปริมาตรของอากาศหายใจออกเต็มที่หลังหายใจเข้าเต็มที่ลดลง (vital capacity, VC)<sup>15</sup> และอัตราการไหลของอากาศที่เร็วที่สุด (peak expiratory flow rate, PEFR) ลดลง<sup>5</sup> และในวันที่ 1 หลังการผ่าตัด ปริมาตรอากาศที่ขับออกได้ในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่จากการหายใจเข้าเต็มที่ (forced expiratory volume in one second, FEV<sub>1</sub>) ลดลงเหลือร้อยละ 18.5 หลังจาก

นั้น เพิ่มขึ้นร้อยละ 33.73 ในวันที่ 5 หลังผ่าตัด ส่วนค่าปริมาตรการหายใจออกเต็มแรง (forced vital capacity, FVC) ในวันที่ 1 หลังการผ่าตัดลดลงเหลือร้อยละ 26.7 และเพิ่มขึ้นร้อยละ 45.8 ในวันที่ 5 หลังการผ่าตัด<sup>12</sup> โดยพบว่าสมรรถภาพปอดยังไม่กลับสู่ค่าปกติภายใน 5 วันหลังทำการผ่าตัด<sup>12</sup> จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การฟื้นตัวของสมรรถภาพปอดจะกลับมาใกล้เคียงกับค่าปกติเมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 3.5 ถึง 4 เดือนหลังการผ่าตัด<sup>5,16</sup>

เนื่องจากหลังการผ่าตัดหัวใจส่งผลต่อสมรรถภาพปอด และเพื่อยืนยันถึงการลดลงของสมรรถภาพปอดให้ครอบคลุมถึงปริมาตรปอด VC, TLC และอัตราการไหลของอากาศที่เร็วที่สุด ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อศึกษาความปวดและสมรรถภาพปอดที่เปลี่ยนแปลงภายหลังการผ่าตัด และความสัมพันธ์ระหว่างความปวดกับสมรรถภาพปอด ในผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจแบบกึ่งกลางหน้าอก

## วิธีการวิจัย

### ผู้เข้าร่วมการวิจัย

เป็นการศึกษาภาพตัดขวาง (cross-sectional study) ในอาสาสมัครเพศชายและหญิง จำนวน 34 คน ที่เข้ารับการผ่าตัดหัวใจแบบกึ่งกลางหน้าอก ในหอผู้ป่วยศัลยกรรม โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ อายุระหว่าง 33-74 ปี ใช้ผลการศึกษาของ Baumgarten MC และคณะ ที่ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพปอดและความปวดในผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจที่ผ่านมา<sup>12</sup> ในการคำนวณขนาดตัวอย่าง ด้วยโปรแกรม G-Power version 3.1.1 พบว่าขนาดตัวอย่างที่ต้องใช้อย่างน้อย 34 คน

โดยมีเกณฑ์การคัดเข้า 1) เข้ารับการผ่าตัดหัวใจแบบกึ่งกลางหน้าอก 2) ไม่มีประวัติของการเป็นโรคที่มีผลกระทบต่อระบบหายใจก่อนการผ่าตัด เช่น โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โรคหลอดเลือดสมอง 3) สามารถให้ความร่วมมือและทำตามคำสั่งได้ เกณฑ์การคัดออก ได้แก่ 1) ใส่ท่อช่วยหายใจนานกว่า 48 ชั่วโมงหลังการ

ผ่าตัด 2) กลับไปใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำภายในระยะเวลา 5 วันหลังการผ่าตัด 3) อาสาสมัครที่มีภาวะแทรกซ้อนเกี่ยวกับระบบไหลเวียนโลหิต ได้แก่ กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดขณะผ่าตัด ความดันเลือดแดงเฉลี่ย น้อยกว่า 70 มิลลิเมตรปรอท มีภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ 4) อาสาสมัครมีภาวะลมร่วในช่องเยื่อหุ้มปอด หรือมีภาวะน้ำคั่งในช่องเยื่อหุ้มปอด หลังการผ่าตัด หากผู้เข้าร่วมงานวิจัยประสงค์ที่จะขอยุติในขั้นตอนต่าง ๆ ของงานวิจัย สามารถแจ้งผู้วิจัยได้ทันที

### ขั้นตอนการวิจัย

การศึกษานี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการอนุกรรมการจริยธรรมด้านวิจัยเกี่ยวกับการบริบาลผู้ป่วย สิ่งส่งตรวจ และสังคมศาสตร์ การแพทย์ สังกัดคณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ รหัสโครงการ 56-400-11-2 อาสาสมัครลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย ชักประวัติ ประเมินน้ำหนัก ส่วนสูง ค่าดัชนีมวลกาย สัญญาณชีพ ในท่านั่ง (long sitting) บนเตียง และบันทึกค่าต่าง ๆ ดังนี้ อัตราการเต้นของหัวใจ (heart rate, HR) ความดันโลหิต (blood pressure, BP) ระดับความปวด (numeric rating scales, NRS) คือ การวัดโดยใช้เส้นตรงยาว 10 เซนติเมตร แบ่งเป็น 10 ช่อง ช่องละ 1 เซนติเมตร อาสาสมัครทำเครื่องหมายลงบนเส้นตรงที่มีตัวเลขแทนค่าระดับความรุนแรงของความปวดโดยปลายข้างหนึ่งแทนค่าด้วยเลข 0 หมายถึง ไม่ปวด ปลายอีกข้างแทนค่าด้วยเลข 10 หมายถึง ปวดรุนแรงมากที่สุด โดยประเมินค่า HR, BP, NRS ก่อนการผ่าตัด และภายหลังการผ่าตัดวันที่ 2, 3, 4 และ 5 (TCTR 20140221002)

### ตัวแปรการศึกษา

1. สมรรถภาพปอด (pulmonary function) ทำการประเมินหลังจากได้รับยาแก้ปวด ประเมินด้วยอุปกรณ์วัดสมรรถภาพปอด (BTL-08 MT Plus ECG, BTL Group Ltd., UK.) โดยประเมินให้ได้กราฟที่

เข้าเกณฑ์อย่างน้อย 3 กราฟและมีการทำซ้ำได้ไม่เกิน 8 ครั้ง หลังจากนั้นเลือกกราฟที่เข้าเกณฑ์ acceptability และ reproducibility และบันทึกค่า FVC, VC, FEV<sub>1</sub>, TLC และ PEFr ที่มากที่สุด

2. การประเมินความปวดด้วยมาตรวัดความปวดแบบตัวเลข (NRS) โดยผู้ป่วยให้คะแนนความปวดด้วยตัวเอง อ้างอิงจากการศึกษาของ Melzack และ Katz โดยมีการแบ่งระดับความรุนแรงของความปวดเป็นตัวเลข ดังนี้ ไม่ปวดถึงปวดเล็กน้อย เท่ากับ 0-3 คะแนน ปวดปานกลาง เท่ากับ 4-7 คะแนน และปวดมากถึงมากที่สุด เท่ากับ 8-10 คะแนน<sup>17</sup>

ผู้เข้าร่วมงานวิจัยได้รับการรักษาด้วยโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจจากนักกายภาพบำบัดของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ดังนี้ ระยะเวลาการผ่าตัด ผู้เข้าร่วมงานวิจัยได้รับการประเมินการเจ็บป่วยปัจจุบัน การผ่าตัด ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันที่ทำได้มากที่สุด โดยเทคนิคการรักษา มีดังนี้ การควบคุมการหายใจ การฝึกการไอ การถอนหายใจแรง ร่วมกับการกระชับขาดแผล การฝึกหายใจเพื่อเพิ่มการยืดขยายตัวของผนังทรวงอก การฝึกหายใจโดยใช้อุปกรณ์ Triflow วันละ 2 ครั้ง การออกกำลังกายทั่วไป การฝึกกลืนน้ำแข็ง มีข้อควรระวัง คือ ไม่กลืนหายใจขณะออกกำลังกาย หลีกเลี่ยงการยกของหนัก การผลัก การดึง และการดัน

ระยะหลังการผ่าตัด คือ วันที่ 1-3 หลังการผ่าตัด ให้มีการนั่งชันเข่า ยืนข้างเดียว หลีกเลี่ยงการยกของหนัก โดยให้ออกกำลังกายแบบเกร็งกล้ามเนื้อขณะที่มีการเคลื่อนไหวของข้อร่วมด้วย เน้นการออกกำลังกายกล้ามเนื้อหน้าอก และบริหารการหายใจและฝึกไอ โดยฝึก 2 - 3 ครั้งต่อวัน

และระยะฟื้นตัวหลังการผ่าตัด คือ 4 วัน หลังผ่าตัด ให้มีการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้ด้วยตนเอง

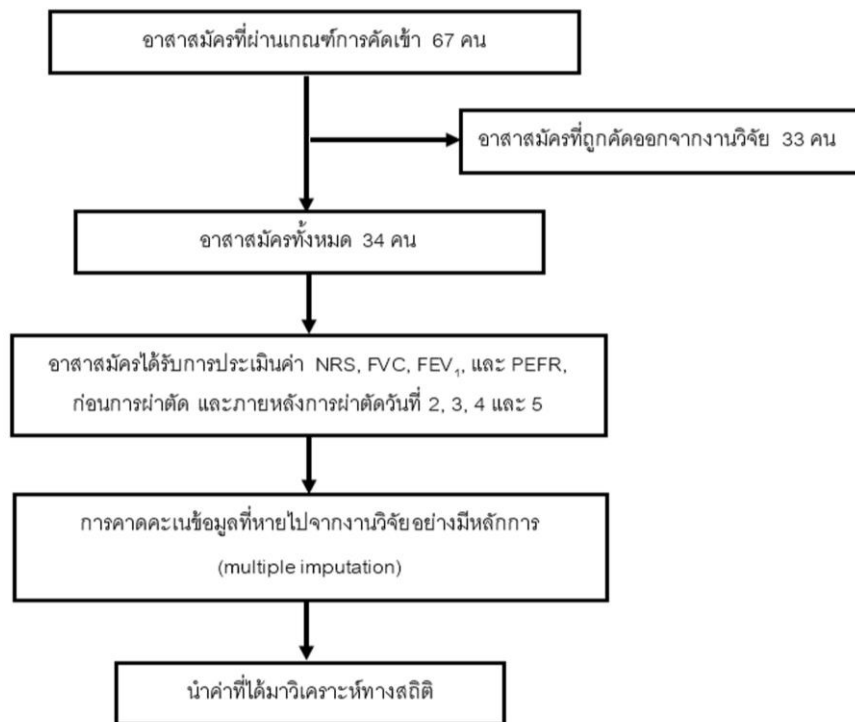
เดินช้าด้วยความเร็วไม่เกิน 1 ไมล์ต่อชั่วโมง เดินขึ้นลงบันไดได้โดยไม่ให้อัตราการเต้นของหัวใจเกิน 30 ครั้งต่อนาทีจากขณะพัก และประเมินค่า NRS, FVC, VC, FEV<sub>1</sub>, TLC และ PEFr ก่อนการผ่าตัด และภายหลังการผ่าตัดวันที่ 2, 3, 4 และ 5

#### การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม R เวอร์ชัน 3.5.2 ตรวจสอบการกระจายของข้อมูลทั่วไปโดยใช้สถิติ Shapiro-Wilk test พบว่ามีการกระจายตัวของข้อมูลไม่ปกติทุกตัวแปร การวิเคราะห์คุณลักษณะประชากรด้วยสถิติพรรณนาความถี่ร้อยละ ค่ามัธยฐาน และพิสัยควอไทล์ วิเคราะห์ข้อมูลระดับความปวด และสมรรถภาพปอด ก่อนการผ่าตัดและหลังผ่าตัดวันที่ 2 และ เปรียบเทียบระหว่างหลังผ่าตัดในวันที่ 2 และวันที่ 5 โดยใช้สถิติ Wilcoxon signed rank test วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความปวดและสมรรถภาพปอด ด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมน (Spearman's rank correlation coefficient) โดยกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$

#### **ผลการวิจัย**

อาสาสมัครทั้งหมดที่เข้ารับการผ่าตัดหัวใจด้วยวิธี median sternotomy ในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ จำนวน 67 คน โดยมีอาสาสมัครจำนวน 33 คนถูกคัดออกจากการศึกษาดังนี้ ผู้ป่วยใส่ท่อช่วยหายใจเป็นเวลานานกว่า 48 ชั่วโมงหลังการผ่าตัดจำนวน 12 คน มีภาวะแทรกซ้อนเกี่ยวกับระบบไหลเวียนโลหิตจำนวน 9 คน มีอาการทางคลินิกไม่คงที่จำนวน 8 คน และมีภาวะน้ำคั่งในช่องเยื่อหุ้มปอดจำนวน 4 คน อาสาสมัครที่เข้าร่วมจนจบการศึกษาจำนวน 34 คน (รูปที่ 1) โดยคุณลักษณะของอาสาสมัครทั้งหมดแสดงในตารางที่ 1



รูปที่ 1 แสดงจำนวนผู้เข้าร่วมงานวิจัยทั้งหมด

ตารางที่ 1 คุณลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร (N=34)

| ลักษณะทางกายภาพ          | Median (IQR)        | Min   | MAX   |
|--------------------------|---------------------|-------|-------|
| Age (year)               | 56.5 (45.3,67.5)    | 31.0  | 75.0  |
| Gender: N (%)            |                     |       |       |
| - Male                   | 19 (55.9)           |       |       |
| - Female                 | 15 (44.1)           |       |       |
| Weight (kg.)             | 58.4 (51.8,68.0)    | 33.0  | 84.0  |
| Height (cm.)             | 160.0 (152.2,166.0) | 145.0 | 180.0 |
| BMI (kg/m <sup>2</sup> ) | 23.3 (20.6,25.5)    | 15.1  | 29.6  |
| SBP (mmHg)               | 112.0 (109.0,126.5) | 100.0 | 150.0 |
| DBP (mmHg)               | 71.5 (69.0,76.5)    | 54.0  | 92.0  |
| HR (bpm)                 | 72.0 (64.0,79.8)    | 54.0  | 94.0  |
| Functional class: N (%)  |                     |       |       |
| 1                        | 1 (2.9)             |       |       |
| 2                        | 19 (55.9)           |       |       |
| 3                        | 13 (38.3)           |       |       |
| 4                        | 1 (2.9)             |       |       |

หมายเหตุ: ค่ามัธยฐาน (median) และพิสัยควอไทล์ (IQR = interquartile range) ; BMI = body mass index; SBP = systolic blood pressure; DBP = diastolic blood pressure; HR = heart rate

พบว่าระดับความปวด (NRS) ในวันที่ 2 หลังการผ่าตัดมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.001$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการผ่าตัด และสมรรถภาพปอด (pulmonary function) ในวันที่ 2 หลังการผ่าตัดมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.001$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการผ่าตัด ดังนี้ FVC ร้อยละ 62.50, VC ลดลงร้อยละ 52.63, FEV<sub>1</sub>

ลดลงร้อยละ 47.06, TLC ลดลงร้อยละ 36.34 และ PEFR ลดลงร้อยละ 43.67 และพบว่าในวันที่ 5 หลังการผ่าตัดระดับความปวด (NRS) มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.001$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับหลังการผ่าตัดวันที่ 2 และสมรรถภาพปอด ได้แก่ FVC, VC, FEV<sub>1</sub>, TLC และ PEFR มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.001$ ) ดังแสดงในตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** ค่ามัธยฐานและพิสัยควอไทล์ค่าคะแนนความปวดและสมรรถภาพปอด ก่อนการผ่าตัดและหลังผ่าตัด วันที่ 2, 3, 4 และ 5

| Parameters           | Pre-op          | 2 <sup>nd</sup> PO             | 3 <sup>rd</sup> PO | 4 <sup>th</sup> PO | 5 <sup>th</sup> PO             |
|----------------------|-----------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| NRS                  | 0.00(0.00,0.00) | 5(3,5)** <sup>a</sup>          | 3.5(2,5)           | 3(2,5)             | 2(0,2)** <sup>b</sup>          |
| FVC (L)              | 2.08(1.25,2.68) | 0.78(0.38,1.08)** <sup>a</sup> | 1.08(0.67,1.33)    | 1.30(0.87,1.47)    | 1.52(1.13,1.83)** <sup>b</sup> |
| VC (L)               | 2.28(1.91,2.83) | 1.08(0.74,1.39)** <sup>a</sup> | 1.30(0.97,1.55)    | 1.67(1.269,1.91)   | 1.94(1.50,2.13)** <sup>b</sup> |
| FEV <sub>1</sub> (L) | 1.36(1.15,2.15) | 0.72(0.41,0.90)** <sup>a</sup> | 1.02(0.67,1.08)    | 1.10(0.81,1.29)    | 1.27(0.96,1.39)** <sup>b</sup> |
| TLC (L)              | 3.22(2.64,3.87) | 2.05(1.87,2.54)** <sup>a</sup> | 2.35(2.09,2.80)    | 2.54(2.46,2.86)    | 2.81(2.52,3.10)** <sup>b</sup> |
| PEFR (L/min)         | 3.16(1.86,5.01) | 1.78(0.96,2.00)** <sup>a</sup> | 2.07(1.26,2.49)    | 2.11(1.51,2.48)    | 2.57(1.67,2.91)** <sup>b</sup> |

**หมายเหตุ:** Pre-op = preoperative period; 2<sup>nd</sup> PO = 2<sup>nd</sup> postoperative day; 3<sup>rd</sup> PO = 3<sup>rd</sup> postoperative day; 4<sup>th</sup> PO = 4<sup>th</sup> postoperative day; 5<sup>th</sup> PO = 5<sup>th</sup> postoperative day; NRS = numeric rating scales; FVC = force vital capacity; VC = vital capacity; FEV<sub>1</sub> = forced expiratory volume in one second; TLC = total lung capacity; PEFR = peak expiratory flow rate; \*\*<sup>a</sup> = แสดงความแตกต่างทางสถิติระหว่างก่อนการผ่าตัดและหลังผ่าตัดวันที่ 2 ( $p$ -value < 0.001); \*\*<sup>b</sup> = แสดงความแตกต่างทางสถิติระหว่างหลังผ่าตัดวันที่ 2 และหลังผ่าตัดวันที่ 5 ( $p$ -value < 0.001)

จากตารางที่ 3 การวิเคราะห์โดยการศึกษาค่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าคะแนนความปวดและค่าสมรรถภาพปอด ซึ่งวิเคราะห์ด้วยสถิติ Spearman's rank correlation coefficient มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $p < 0.05$  พบว่าในวันที่ 2 หลังการผ่าตัด ค่า VC และ PEFR มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในเชิงลบในระดับปานกลาง (moderate negative relationship) กับค่า NRS ( $r = -0.468$ ,  $p = 0.005$ ) และ ( $r = -0.352$ ,  $p = 0.041$ ) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** ความสัมพันธ์ระหว่างค่าคะแนนความปวดและสมรรถภาพปอด หลังผ่าตัดวันที่ 2 และ 5

| Parameters               | 2 <sup>nd</sup> PO |         | 5 <sup>th</sup> PO |         |
|--------------------------|--------------------|---------|--------------------|---------|
|                          | r                  | p-value | r                  | p-value |
| NRS and FVC              | -0.226             | 0.199   | -0.010             | 0.953   |
| NRS and VC               | -0.468             | 0.005** | -0.023             | 0.896   |
| NRS and FEV <sub>1</sub> | -0.206             | 0.243   | 0.172              | 0.330   |
| NRS and TLC              | -0.075             | 0.674   | 0.177              | 0.317   |
| NRS and PEFR             | -0.352             | 0.041*  | -0.007             | 0.970   |

**หมายเหตุ:** Pre-op = preoperative period; 2<sup>nd</sup> PO = 2<sup>nd</sup> postoperative day; 5<sup>th</sup> PO = 5<sup>th</sup> postoperative day; NRS = numeric rating scales; FVC = force vital capacity; VC = vital capacity; FEV<sub>1</sub> = forced expiratory volume in one second; TLC = total lung capacity; PEFR = peak expiratory flow rate; \* =  $p$ -value < 0.05; \*\* =  $p$ -value < 0.01

## บทวิจารณ์

การศึกษานี้พบว่ามีการปวดที่เกิดขึ้นภายหลังการผ่าตัด ค่ามัธยฐานคะแนนปวดมีค่ามากที่สุด ในวันที่ 2 หลังการผ่าตัด เมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 5 หลังการผ่าตัด จากผลการศึกษาพบว่าสมรรถภาพปอดมีค่าลดลงมากที่สุดในช่วงเวลาหลังการผ่าตัดทันที ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาโดยค่าสมรรถภาพปอดลดลง เหลือร้อยละ 30 ถึง 60<sup>12,16,17</sup> ซึ่งจะมีค่าใกล้เคียงกับค่าปกติเมื่อเวลาผ่านไป ประมาณ 3.5 ถึง 4 เดือนหลังการผ่าตัด<sup>5,16</sup> การที่สมรรถภาพปอดลดลงหลังผ่าตัดหัวใจ เกิดจากหลายปัจจัย ได้แก่ การปวดแผลผ่าตัดจากการตอบสนองต่อการบาดเจ็บของร่างกาย อย่างไรก็ตาม ในงานวิจัยนี้ไม่ได้ทำการประเมินสมรรถภาพปอดในวันที่ 1 หลังการผ่าตัดทันที เนื่องจากภายใน 48 ชั่วโมงหลังผ่าตัด ผู้ป่วยยังได้รับผลของยาสลบและบางรายยังไม่รู้สึกดีจากการกดการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง ผู้ป่วยรู้สึกถึงความไม่มั่นคงของทรวงอกและมีอาการปวดมาก<sup>18</sup> และการประเมินสมรรถภาพปอด ผู้ป่วยต้องอาศัยการใช้กล้ามเนื้อหายใจเข้าและหายใจออก เพื่อให้เกิดการหายใจเข้าลึกเต็มที่ และหายใจออกเร็วและแรงเป็นเวลาอย่างน้อย 6 วินาที จึงเป็นการกระตุ้นให้ผู้ป่วยมีอาการปวดเพิ่มขึ้นได้ ทำให้ไม่สามารถทำการทดสอบสมรรถภาพปอดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงทำการประเมินสมรรถภาพปอดในวันที่ 2 หลังผ่าตัดจากการศึกษาที่ผ่านมายังพบว่าการลดลงของสมรรถภาพปอด ยังเกิดจากการใช้ยาสลบที่ส่งผลทำให้การกระตุ้นการส่งสัญญาณประสาทไปยังกล้ามเนื้อหายใจและการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจลดลง อีกทั้งการใส่สายระบายทรวงอกหลังการผ่าตัด ทำให้จำกัดการเคลื่อนไหวของทรวงอกและยังจำกัดการหายใจเข้าลึกได้อีกด้วย<sup>8,19,20</sup> มีการศึกษาพบว่าการใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียมขณะผ่าตัด (Cardiopulmonary bypass, CPB) เป็นหนึ่งในปัจจัยที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บของปอด ทำให้แรงต้านในทางเดินหายใจเพิ่มขึ้น และเกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อกะบังลม<sup>21</sup>

นอกจากนี้ การบาดเจ็บจากการผ่าตัดยังทำให้ความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อกะบังลมลดลง เกิดการเคลื่อนไหวที่ไม่ประสานสัมพันธ์กันทรวงอกขณะหายใจ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการล้าของกล้ามเนื้อหายใจตามมา<sup>18</sup> ผู้เข้าร่วมงานวิจัยนี้มีอายุเฉลี่ย 56.6 ปี พบว่าจะมีการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อกะบังลมและกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครงร้อยละ 8 ถึง 15 ในทุกๆ 10 ปี หลังจากอายุ 50 ปีขึ้นไป<sup>22</sup> ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงของผนังทรวงอกแข็ง และความยืดหยุ่นของปอดลดลง ทำให้หลังผ่าตัดสมรรถภาพปอดมีการลดลงได้ง่ายขึ้น<sup>23</sup> โดยดัชนีมวลกายของอาสาสมัครพบว่าอยู่ในเกณฑ์น้ำหนักปกติโดยองค์การอนามัยโลก จึงไม่ส่งผลต่อการลดลงของสมรรถภาพปอด

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความปวดกับสมรรถภาพปอด พบว่า ในวันที่ 2 หลังการผ่าตัด ค่า VC และ PEFr มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในเชิงลบในระดับปานกลาง (moderate negative relationship) กับ ค่า NRS ( $r = -0.468$ ,  $p = 0.005$ ) และ  $FEV_1$  ( $r = -0.352$ ,  $p = 0.041$ ) ตามลำดับ ซึ่งบ่งชี้ว่าการที่ผู้ป่วยมีอาการปวดหลังการผ่าตัดส่งผลทำให้มีความจุของปอดและอัตราการไหลของอากาศลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาที่พบว่าหลังทำการผ่าตัดหัวใจแบบกึ่งกลางหน้าอก มีความสัมพันธ์ในเชิงลบในระดับน้อยระหว่างความปวดและ  $FEV_1$  ( $r = -0.271$ ,  $p < 0.047$ ) และมีความสัมพันธ์ในเชิงลบในระดับปานกลางระหว่างความปวดและ PEFr ( $r = -0.357$ ,  $p < 0.008$ )<sup>14</sup> การศึกษานี้จะเป็นสิ่งที่แสดงถึงการเชื่อมโยงกันของการประเมินความปวดและการประเมินสมรรถภาพปอด เนื่องจากความปวดหลังการผ่าตัดเป็นภาวะแทรกซ้อนสำคัญที่พบได้บ่อยหลังการผ่าตัด ดังนั้นนักกายภาพบำบัดที่ดูแลผู้ป่วยหลังผ่าตัดในระยะวิกฤต ควรคำนึงถึงการจัดการความปวดและการบำบัดความปวด เพื่อให้ผู้ป่วยฟื้นตัวได้เร็วขึ้น และลดโอกาสการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ข้อจำกัดในการศึกษารั้งนี้คือ ในการศึกษาครั้งนี้ยังไม่มีเก็บ

ข้อมูลในเรื่องของปัจจัยอื่นที่อาจเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพปอดหลังผ่าตัดหัวใจ เช่น ชนิดของยาสลบ ระยะเวลาในการผ่าตัด และระยะเวลาการใช้เครื่องปอดหัวใจเทียม เป็นต้น ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงปัจจัยเหล่านี้ต่อสมรรถภาพปอด

### สรุปผลงานวิจัย

การศึกษาในอาสาสมัครที่มีการผ่าตัดหัวใจแบบกึ่งกลางหน้าอก เป็นระยะเวลา 5 วัน ที่โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ พบว่าระดับความปวดในวันที่ 2 หลังการผ่าตัดเพิ่มขึ้น และสมรรถภาพปอด ได้แก่ FVC, VC, FEV<sub>1</sub>, TLC และ PEFR ในวันที่ 2 หลังการผ่าตัดลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการผ่าตัด หลังจากนั้นในวันที่ 5 หลังการผ่าตัดระดับความปวดลดลง ในขณะที่สมรรถภาพปอดเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับหลังการผ่าตัดวันที่ 2 นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์เชิงลบในระดับปานกลางระหว่างความปวดและ VC และ PEFR ในวันที่ 2 หลังการผ่าตัด

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณการสนับสนุนทุนวิจัยจากคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตลอดจนบุคลากรหอผู้ป่วยศัลยกรรมโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ สำหรับการเอื้อเฟื้อ และให้ความสะดวกด้านสถานที่ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

### เอกสารอ้างอิง

1. Mazzeffi M, Khelemsky Y. Poststernotomy pain: a clinical review. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2011; 25: 1163-78.
2. Lahtinen P, Kokki H, Hynynen M. Pain after cardiac surgery: prospective cohort study of 1-year incidence and intensity. *Anesthesiology*. 2006; 105: 794-800.
3. Milgrom LB, Brooks JA, Qi R. Pain levels experienced with activities after cardiac surgery. *Am J Crit Care*. 2004; 13: 116-25.
4. Ranucci M, Ballotta A, La Rovere MT, Castelvechio S; Surgical and Clinical Outcome Research (SCORE) Group. Post-operative hypoxia and length of intensive care unit stay after cardiac surgery: the underweight paradox? *PLoS One*. 2014; 9(4): e93992.
5. Westerdahl E, Lindmark B, Bryngelsson I, Tenling A. Pulmonary function 4 months after coronary artery bypass graft surgery. *Respir Med*. 2003; 97(4): 317-22.
6. Arozullah AM, Daley J, Henderson WG, Khuri SF: Multifactorial risk index for predicting post-operative respiratory failure in men after major noncardiac surgery. The National Veterans Administration Surgical Quality Improvement Program. *Ann Surg* 2000; 232: 242-53
7. Wynne R, Botti M. Postoperative pulmonary dysfunction in adults after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: clinical significance and implications for practice. *Amer J Resp Crit Care*. 2004 Sep 1;13(5):384-93.
8. Guizilini S, Gomes WJ, Faresin SM, Carvalho AC, Jaramillo JI, Alves FA, et al. Effects of the pleural drain site on the pulmonary function after coronary artery bypass grafting. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2004; 19(1): 47-54.
9. Mueller XM, Tinguely F, Tevaearai HT, Revelly JP, Chioléro R, Segesser LK. Pain location, distribution, and intensity after cardiac surgery. *Chest*. 2000; 118(2): 391-6.

10. Sasaki N, Meyer MJ, Eikermann M. Postoperative Respiratory Muscle Dysfunction Pathophysiology and Preventive Strategies. *Anesthesiology*. 2013; 118(4): 961-78.
11. Berrizbeitia LD, Tessler S, Jacobowitz IJ, Kaplan P, Cunningham JN. Effect of sternotomy and coronary bypass surgery on post-operative pulmonary mechanics: comparison of internal mammary and saphenous vein bypass grafts. *Chest*. 1989; 96(4): 873-6.
12. Baumgarten MC, Garcia GK, Frantzeski MH, Giacomazzi CM, Lagni VB, Dias AS, Monteiro MB. Pain and pulmonary function in patients submitted to heart surgery via sternotomy. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2009; 24(4): 497-505.
13. Lichtenberg A, Hagl C, Harringer W, Klima U, Haverich A. Effects of minimal invasive coronary artery bypass on pulmonary function and post-operative pain. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2000;70(2): 461-5.
14. Ragnarsdottir M, Kristjansdottir A, Ingvarsdottir I, Hannesson P, Torfason B, Cahalin LP. Short-term changes in pulmonary function and respiratory movements after cardiac surgery via median sternotomy. *Scand Cardiovasc J*. 2004; 38(1): 46-52.
15. Locke TJ, Griffiths TL, Mould H, Gibson GJ. Rib cage mechanics after median sternotomy. *Thorax*. 1990; 45(6): 465-8.
16. Shenkman Z, Shir Y, Weiss YG, Bleiberg B, Gross D. The effects of cardiac surgery on early and late pulmonary functions. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1997; 41: 1193-9.
17. Melzack R, & Katz J. Pain measurement in persons in pain, *Textbook of pain* (pp. 409-26). London: Harcourt Publisher; 1999
18. Morsch KT, Leguisamo CP, Camargo MD, Coronel CC, Mattos W, Ortiz LD, et al. Ventilatory profile of patients undergoing CABG surgery. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2009; 24(2): 180-7.
19. Renault JA, Costa-Val R, Rossetti MB. Respiratory physiotherapy in the pulmonary dysfunction after cardiac surgery. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2008; 23(4): 562-9.
20. Lancey RA, Gaca C, Salm TJV. The use of smaller, more flexible chest drains following open heart surgery. *Chest*. 2001; 119: 19-24.
21. Guizilini S, Gomes WJ, Faresin SM, Bolzan DW, Alves FA, Catani R, et al. Evaluation of pulmonary function in patients following on and off-pump coronary artery bypass grafting. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2005; 20(3): 310-6.
22. Enright PL, Kronmal R A , Manolio TA , Schenker M B, Hyatt RE . Respiratory muscle strength in the elderly. Correlates and reference values. Cardiovascular Health Study Research Group . *Am J Respir Crit Care Med*. 1994 ;149 : 430 – 8.
23. Shoemaker MJ , Donker S , Lapoe A . Inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: The state of the evidence . *Cardiopulm Phys Ther J*. 2009 ; 20 :5 – 15.