

# ปัจจัยทำนายการฟื้นตัวด้านการหายใจของผู้ป่วยอุบัติเหตุหลังการผ่าตัด

อภิษฐา มั่นเกษวิทย์ พย.ม., สุพร ดนัยดุขฎิกุล พย.ด., วัลย์ลดา ฉันทน์เรืองวณิช พย.ด., สุชาดา ภัทรมงคลฤทธิ์, ป.ส.ด., จตุพร ศิริกุล, พ.อ.  
หลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพยาบาลผู้ใหญ่ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล  
แขวงศิริราช เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700

## Abstract: Predicting Factors of Respiration Recovery among Postoperative Trauma Patients

Munketwit A, Danaidutsadeekul S, Chanruangvanich W, Pattramongkolrit S, Sirikun J  
Master of Nursing Science Program in Adult Nursing, Faculty of Nursing, Mahidol University, Siriraj, Bangkoknoi, Bangkok 10700  
(E-mail: game\_pao@ hotmail.com)  
(Received: November 5, 2018; Revised: February 10, 2019; Accepted: May 15, 2019)

The intubation and the usage of mechanical ventilation are critical to life saving in trauma patients. Long-term use of mechanical ventilation has both physical and psychological effects on patients with high treatment costs. Multiple factors are involved in respiration recovery in trauma patients, but no studies have been conducted on the predictive factors of postoperative physical recovery in the trauma patient group. The purpose of this retrospective was to study the predictive power of Injury Severity Score, Body Mass Index, Surgical APGAR Score in respiration recovery among postoperative trauma patients. The patients who treated in trauma ICU, from 1 January 2013 – 31 December 2017 were reviewed. The result showed 177 trauma patients. Most of trauma patients were males (87%) with average age of 40.12 years, 80.8% of the sample had blunt injury, which usually caused by traffic accidents (67.8 %). The trauma patients had normal Body Mass Index (24.96 Kg/m<sup>2</sup> ) mean and Injury Severity Score 18.59 and mean Surgical APGAR Score of 3.24. Most of the Surgical APGAR Score had scores of 0–4 points (74.0%). The findings revealed that Injury Severity Score was a significant factor that can predict respiration recovery among trauma patients in intensive care unit (OR = 1.062, 95% CI = 1.006- 1.120; p < 0.05). The percentage of variance of the CO predicted model including Injury Severity Score, Body Mass Index, and Surgical APGAR Score accounted for 16%

**Keywords:** Body mass index, Injury severity score, Respiration recovery, Trauma patients, Surgical apgar score

### บทคัดย่อ

การใส่ท่อช่วยหายใจและการใช้เครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยอุบัติเหตุที่มีภาวะวิกฤติที่มีความจำเป็นในการช่วยชีวิต แต่การใช้เครื่องช่วยหายใจเป็นเวลานาน ส่งผลต่อผู้ป่วยทั้งทางด้านร่างกาย และจิตใจ นอกจากนี้ การใช้เครื่องช่วยหายใจยังทำให้ค่าใช้จ่ายในการรักษาที่สูงขึ้น ปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการฟื้นตัวด้านการหายใจในผู้ป่วยอุบัติเหตุที่มีหลายปัจจัย แต่ยังไม่พบการศึกษาปัจจัยทำนายการฟื้นตัวทางด้านหายใจ โดยเฉพาะกลุ่มผู้ป่วยอุบัติเหตุหลังการผ่าตัด การศึกษาแบบย้อนหลังครั้งนี้ เพื่อศึกษาอำนาจการทำนายของคะแนนการบาดเจ็บ ดัชนีมวลกาย สภาพผู้ป่วยระหว่างผ่าตัด กับการฟื้นตัวด้านการหายใจของผู้ป่วยอุบัติเหตุ หลังการผ่าตัด กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยอุบัติเหตุที่ได้รับการรักษาโดยการผ่าตัด และรักษาอยู่ในหอผู้ป่วยไอซียูอุบัติเหตุตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 ผลการศึกษาพบว่าผู้ป่วยอุบัติเหตุจำนวน 177 ราย เป็นเพศชายร้อยละ 87 อายุเฉลี่ย 40.12 ปี กลไกการบาดเจ็บส่วนใหญ่เกิดจากแรงกระแทกร้อยละ 80.8 สาเหตุของการบาดเจ็บเกิดจากการจราจรร้อยละ 67.8 มีดัชนีมวลกายเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ปกติ 24.96 กิโลกรัม/ตารางเมตร ค่าคะแนนความรุนแรงของการบาดเจ็บมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.59 คะแนน ค่า Surgical Apgar Score มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.24 คะแนน ส่วนใหญ่อยู่ในระดับรุนแรง (0–4 คะแนน) ร้อยละ 74.0 ความรุนแรงของการบาดเจ็บเป็นปัจจัยเดียวที่สามารถทำนายการฟื้นตัวด้านการหายใจของผู้ป่วยอุบัติเหตุที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตได้ (OR = 1.062, 95% CI = 1.006- 1.120; p < 0.05) ) โดยไม่เดลตัวแปร

ทั้งสามตัวได้แก่ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ ดัชนีมวลกาย สภาพผู้ป่วยระหว่างผ่าตัด สามารถทำนายร่วมกันได้ ร้อยละ 16

**คำสำคัญ:** ดัชนีมวลกาย ความรุนแรงของการบาดเจ็บ การฟื้นตัวด้านการหายใจ ผู้ป่วยอุบัติเหตุ สภาพผู้ป่วยระหว่างผ่าตัด

### บทนำ

การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุเป็นสาเหตุนำไปสู่ความพิการและการเสียชีวิต และยังเป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุขของทั่วโลก ผู้ป่วยอุบัติเหตุจะได้รับการรักษาภาวะคุกคามชีวิตตามหลักการในการช่วยชีวิตผู้ได้รับบาดเจ็บขั้นสูง (The Advanced Trauma Life Support) การบาดเจ็บที่เกิดขึ้นส่งผลต่อการทำงานอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย เช่น ระบบทางเดินหายใจ ระบบทางไหลเวียนโลหิต และระบบประสาทเกิดการเสียหายที่หรือถูกทำลายลง ทำให้ผู้ป่วยอุบัติเหตุภาวะวิกฤตมักจะมีภาวะหายใจล้มเหลว (Respiratory failure)<sup>1</sup> เป็นภาวะที่อันตรายถึงชีวิต การใส่ท่อช่วยหายใจและการใช้เครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยอุบัติเหตุภาวะวิกฤตมีความจำเป็นในการช่วยชีวิต แต่การใช้เครื่องช่วยหายใจเป็นเวลานาน ส่งผลต่อผู้ป่วยทั้งทางด้านร่างกาย เช่น ทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อช่วยหายใจทำงานลดลง มีผลทำให้กล้ามเนื้อหายใจอ่อนแรงและล้า ซึ่งจะเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาการใช้เครื่องช่วยหายใจ จากการศึกษาพบว่าระยะเวลาเฉลี่ยของการใช้เครื่องช่วยหายใจคือประมาณ 3 วัน<sup>2</sup> การใช้เครื่องช่วยหายใจเป็นเวลานานเป็นปัจจัยเสี่ยงก่อให้เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (ventilator associated pneumonia) และภาวะติดเชื้อที่ปอด (pulmonary infection)

นอกจากนี้การติดเชื้อที่ปอดอาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนรุนแรงตามมา เช่น ภาวะการหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน (Acute respiratory distress syndrome: ARDS) ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด (Sepsis) หรือภาวะอวัยวะล้มเหลวหลายอวัยวะ (Multiple organ failure: MOF)<sup>4</sup> การใส่เครื่องช่วยหายใจยังส่งผลทางด้านจิตใจ มีทำให้ไม่สบายจากการคาท่อช่วยหายใจ ทำให้ผู้ป่วยเกิดความเจ็บปวด ถูกจำกัดการเคลื่อนไหว การดูแลหม่ทำให้ผู้ป่วยพักผ่อนไม่เพียงพอ นอกจากนี้การใส่เครื่องช่วยหายใจยังทำให้ค่าใช้จ่ายในการรักษาที่สูงขึ้น เมื่อผู้ป่วยอุบัติเหตุที่ได้รับการรักษาการบาดเจ็บจนปลอดภัยแล้ว ควรพิจารณาหาเครื่องช่วยหายใจและถอดท่อช่วยหายใจ เพราะการถอดท่อช่วยหายใจได้คือ การที่ผู้ป่วยสามารถหายใจได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องพึ่งเครื่องช่วยหายใจ<sup>5</sup> แสดงว่าผู้ป่วยมีการฟื้นตัวทางด้านหายใจ มีการทำหน้าที่ของระบบการไหลเวียนโลหิตปกติและคงที่ การทำงานของระบบหายใจที่ล้มเหลวได้ฟื้นตัวกลับสู่สภาพปกติ การหาเครื่องช่วยหายใจ จะดำเนินการทันทีเมื่อผู้ป่วยได้รับการแก้ไขภาวะต่างๆ ให้ดีขึ้นและมีสภาพร่างกายพร้อมมีอาการคงที่

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า มีปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ การฟื้นตัวด้านการหายใจในผู้ป่วยอุบัติเหตุที่มีหลายปัจจัย พบว่าปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการฟื้นตัวทางด้านหายใจ คือ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ มีความสัมพันธ์กับแรงที่กระทำต่ออวัยวะนั้นๆ แรงยิ่งมาก ยิ่งทำให้เกิดการบาดเจ็บที่รุนแรง คณะแนวความรุนแรงของการบาดเจ็บเป็นตัวทำนายผลลัพธ์ของผู้ป่วยอุบัติเหตุ หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงพยาธิสภาพหลายตำแหน่งของร่างกาย เช่น การบาดเจ็บทรวงอก การบาดเจ็บหลายระบบ เป็นต้น ทำให้เกิดภาวะหายใจล้มเหลว ดังนั้น จึงเห็นได้ว่าความรุนแรงของการบาดเจ็บเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการฟื้นตัวทางด้านหายใจ ในผู้ป่วยอุบัติเหตุ ดัชนีมวลกายมีความสัมพันธ์กับการฟื้นตัวด้านการหายใจ ในผู้ป่วยอุบัติเหตุ ผู้ป่วยอุบัติเหตุที่มีภาวะอ้วนมีการใส่ท่อช่วยหายใจ และใช้เครื่องช่วยหายใจมากกว่ากลุ่มผู้ป่วยอุบัติเหตุที่ไม่มีภาวะอ้วน<sup>6</sup> และมีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลันมากกว่า เนื่องจากพยาธิสภาพระบบหายใจของผู้ป่วยที่มีภาวะอ้วนมีลักษณะการลดลงปริมาตรของปอดและความสามารถในการขยายปริมาตรของปอดลดลงนำไปสู่ภาวะการขาดออกซิเจน ทำให้ต้องใช้เครื่องช่วยหายใจนานขึ้น<sup>7</sup> ส่งผลต่อการฟื้นตัวทางด้านหายใจ<sup>8</sup>

ปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งต่อการฟื้นตัวทางด้านหายใจในผู้ป่วยอุบัติเหตุ คือ สภาพผู้ป่วยระหว่างผ่าตัด เป็นการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพที่เกิดขึ้นทันทีระหว่างผ่าตัด เช่น การเสียเลือดระหว่างการผ่าตัด สภาพการทำงานของหัวใจและการไหลเวียนออกซิเจนในเลือด ซึ่งเป็นความเครียดจากกระบวนการผ่าตัด เป็นต้น สภาพผู้ป่วยระหว่างผ่าตัดสามารถทำนายการเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัดในผู้ป่วยผ่าตัดทางศัลยกรรมได้<sup>9</sup> ตำแหน่งของการผ่าตัด เช่น การผ่าตัดทรวงอก การผ่าตัดช่องท้อง ส่งผลต่อระบบหายใจ ทำให้มีผลต่อการฟื้นตัวทางด้านหายใจ ระยะเวลาในการผ่าตัดที่นานขึ้นอาจทำให้สูญเสียเลือดมากขึ้น รวมทั้งการผ่าตัดที่ต้องใช้ยาชาหรือยาระงับความรู้สึกทั่วร่างกาย หรือเฉพาะที่ส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ มีผลต่อการทำงานของปอดลดลง ทำให้อากาศที่ผ่านเข้าออกภายในปอด ความจุของอากาศในปอด และการกระจายของอากาศในปอดลดน้อยลง<sup>10</sup> การศึกษาที่ผ่านมาไม่พบการศึกษาปัจจัยทำนายการฟื้นตัวทางด้านหายใจในกลุ่มผู้ป่วยอุบัติเหตุหลังการผ่าตัด ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาอำนาจการทำนายของความรุนแรงของการบาดเจ็บ ดัชนีมวลกาย สภาพผู้ป่วยระหว่างผ่าตัดกับการฟื้นตัวทางด้านหายใจของผู้ป่วยอุบัติเหตุหลังการผ่าตัด

## วัตถุประสงค์และวิธีการ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทำนาย เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยไอซียูอุบัติเหตุ โรงพยาบาลศิริราช ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2556 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2560 จำนวนทั้งสิ้น 1,546 ราย โดยกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์การคัดเลือกเข้าศึกษาของกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนทั้งสิ้น 177 ราย โดยเกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วย คือ ผู้ป่วยอุบัติเหตุอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจและเครื่องช่วยหายใจและได้รับการรักษาโดยการผ่าตัดใช้ยาชาหรือยาระงับความรู้สึกทั่วร่างกาย เช่น การผ่าตัดเกี่ยวกับอวัยวะภายในช่องท้อง การผ่าตัดทางออร์โธปิดิกส์ การผ่าตัดระบบหลอดเลือด เป็นต้น เกณฑ์การคัดออก ได้แก่ ผู้ป่วยที่ได้รับการเจาะคอในห้องผ่าตัด ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยบาดเจ็บที่ศีรษะบาดเจ็บที่ทรวงอก และผู้ป่วยที่มีข้อมูลที่ต้องการศึกษาในเวชระเบียนไม่สมบูรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้มีลักษณะเป็นแบบบันทึกข้อมูลสำหรับการศึกษาจากแฟ้มประวัติผู้ป่วย ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ส่วนดังนี้

1. แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล ใช้บันทึกข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุสถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ สิทธิการรักษา ประวัติการเจ็บป่วยในอดีต ลักษณะกลไกการบาดเจ็บและสาเหตุการบาดเจ็บ

2. แบบบันทึกประวัติการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต ได้แก่ วันที่รับไว้ในโรงพยาบาล วันที่ทำการผ่าตัด วันที่รับเข้าการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต วันที่จำหน่ายออกจากหอผู้ป่วยวิกฤต วันที่ถอดเครื่องช่วยหายใจและการวัดพื้นที่ของระบบทางเดินหายใจ ซึ่งหมายถึงผู้ป่วยสามารถถอดท่อช่วยหายใจและเครื่องช่วยหายใจได้ โดยไม่ใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำในระยะเวลา 72 ชั่วโมง นั่นคือ ผู้ป่วยมีการฟื้นตัวด้านการหายใจ

3. แบบบันทึกดัชนีมวลกาย (body mass index: BMI)

4. แบบบันทึกความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Score: ISS) ผู้ศึกษานำข้อมูลจากแฟ้มประวัติมาคำนวณโดยใช้แบบวัดความรุนแรงของการบาดเจ็บ พัฒนาโดย Baker<sup>11</sup> ซึ่งแบ่งบริเวณการบาดเจ็บเป็น 6 บริเวณ ดังนี้คือ 1. ศีรษะหรือลำคอ 2. หน้า 3. ทรวงอก 4. ช่องท้องหรืออวัยวะในช่องเชิงกราน 5. กระดูกเชิงกรานและแขนขา 6. ผิวหนัง ซึ่งจะมีค่าตั้งแต่ 0 - 75 คะแนน และมีการแปลผลระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บดังนี้ 0 - 15 คะแนน คือ บาดเจ็บเล็กน้อย 16 - 24 คะแนน คือ บาดเจ็บปานกลาง 24 - 75 คะแนน คือ บาดเจ็บรุนแรง ระดับคะแนน 25 - 75 คะแนน คือ ความรุนแรงมาก

5. แบบบันทึกสภาพผู้ป่วยระหว่างผ่าตัด ใช้แบบประเมิน Surgical APGAR Score พัฒนาโดย Gawande<sup>12</sup> นำข้อมูลในช่วงระหว่างการทำผ่าตัดมาใช้ในการประเมิน ได้แก่ ปริมาณเลือดที่สูญเสียระหว่างการผ่าตัด ความดันเลือดแดงเฉลี่ยต่ำสุดและอัตราการเต้นของหัวใจต่ำสุด ค่าคะแนนมาแบ่งช่วงคะแนนออกเป็น 4 กลุ่ม คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0 คะแนนและสูงสุดเท่ากับ 10 คะแนน ถ้าค่าคะแนนมาก หมายถึงสภาพผู้ป่วยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดน้อย ถ้าคะแนนน้อย หมายถึงสภาพผู้ป่วยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดมาก

วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคล ข้อมูลคะแนนความรุนแรงของการบาดเจ็บ ดัชนีมวลกาย สภาพผู้ป่วยระหว่างผ่าตัด และการฟื้นตัวด้านการหายใจของผู้ป่วยอุบัติเหตุหลังการผ่าตัด คำนวณโดยใช้ค่าสถิติร้อยละ แจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์อำนาจทำนายของคะแนนความรุนแรงของการบาดเจ็บ ดัชนีมวลกาย และสภาพผู้ป่วยระหว่างผ่าตัด ต่อการฟื้นตัวด้านการหายใจของผู้ป่วยอุบัติเหตุหลังการผ่าตัดโดยใช้สถิติ Multiple logistic regression การศึกษาครั้งนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

**wa**

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 87 อายุเฉลี่ย 40.12 ปี (SD = 16.92) ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 87) ซึ่งส่วนใหญ่ สถานภาพ คู่ (ร้อยละ 57.1) มีระดับการศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับมัธยมศึกษา (ร้อยละ 40.1) รองลงมาอยู่ในระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 33.3) กลุ่มตัวอย่างประกอบอาชีพรับจ้าง (ร้อยละ 52.5) รองลงมาประกอบอาชีพค้าขาย (ร้อยละ 15.3) สิทธิในการรักษาพยาบาลส่วนใหญ่ใช้หลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า (ร้อยละ 57.1) รองลงมาคือประกันสังคม (ร้อยละ 23.2) เมื่อศึกษาเกี่ยวกับการเจ็บป่วยและการรักษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่มีโรคประจำตัว (ร้อยละ 78.3) ลักษณะกลไกการบาดเจ็บส่วนใหญ่เกิดจากการบาดเจ็บจากแรงกระแทก (ร้อยละ 80.8) และการบาดเจ็บจาก

การถูกทิ่มแทง (ร้อยละ 19.2) โดยสาเหตุของการบาดเจ็บเกิดจากอุบัติเหตุ การจราจร (ร้อยละ 67.8) รองลงมาคือถูกทำร้ายร่างกาย (ร้อยละ 17.5) ผู้ป่วยส่วนใหญ่ไม่สูบบุหรี่ (ร้อยละ 52.5) ต้มเหล้า (ร้อยละ 55.4) ไม่เคยได้รับการผ่าตัด (ร้อยละ 87.6) และไม่เคยเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตมาก่อน (ร้อยละ 94.4)

ตำแหน่งการบาดเจ็บส่วนมากเป็นที่กระดูก (ร้อยละ 45.4) รองลงมาคือช่องท้อง (ร้อยละ 40.7) ตา หู คอ จมูก (ร้อยละ 11.9) ตามลำดับ จำนวนมากได้รับการผ่าตัดระบบกระดูก (ร้อยละ 39.0) รองลงมาคือระบบทางเดินอาหาร (ร้อยละ 38.4) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ย้ายไปหอผู้ป่วยสามัญ/พิเศษ (ร้อยละ 89.8) และระยะวันนอนในหอผู้ป่วยวิกฤตส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 1 – 7 วัน (ร้อยละ 72.9) ค่าเฉลี่ย = 10.63 วัน (SD = 52.81)

**ตารางที่ 1** จำนวนและร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของของ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ ดัชนีมวลกาย สภาพผู้ป่วยระหว่างผ่าตัดกับการฟื้นตัวด้านการหายใจของผู้ป่วยอุบัติเหตุหลังการผ่าตัด (N=177)

ตัวแปร	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
<b>ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)</b>		
น้อยกว่า 18.50	11	6.2
18.50 - 22.90	54	30.5
23.00 - 24.90	35	19.8
25.00 - 29.90	50	28.2
มากกว่าหรือเท่ากับ 30	27	15.3
(ค่าเฉลี่ย = 24.96, SD = 5.73, Min = 14.36, Max = 48.80)		
<b>ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (คะแนน)</b>		
0 – 15	53	29.9
16 – 24	63	35.6
25 – 75	61	34.5
(ค่าเฉลี่ย = 18.59 คะแนน, SD = 9.96 , Min = 1, Max = 75)		
<b>ปริมาณเลือดที่สูญเสียระหว่างการผ่าตัด (มิลลิลิตร)</b>		
0 – 500	67	37.9
501 – 1,000	40	22.6
1,001 – 1,500	25	14.1
1,501 – 2,000	18	10.2
มากกว่า 2,000	27	15.3
(ค่าเฉลี่ย = 1327.40 มิลลิลิตร, SD = 1657.78, Min = 0, Max = 9000)		
<b>ระดับความดันโลหิตเลือดที่ต่ำที่สุด (มิลลิเมตรปรอท)</b>		
น้อยกว่า 40	19	10.7
40 -54	103	58.2
55 -69	43	24.3
มากกว่า 70	12	6.8
(ค่าเฉลี่ย = 49.07 มิลลิเมตรปรอท, S.D = 11.99, Min = 30, Max = 80)		
<b>อัตราการเต้นของหัวใจที่ต่ำสุด (ครั้ง/นาที)</b>		
น้อยกว่า 55	2	1.1
56 – 65	13	7.3
66 – 75	17	9.6
76 – 85	51	28.8
มากกว่า 85	94	53.1
(ค่าเฉลี่ย = 90.85 ครั้ง/นาที, SD = 22.835, Min = 40, Max = 220)		
<b>สภาพผู้ป่วยระหว่างผ่าตัด (คะแนน)</b>		
0 – 4	131	74.0
5 – 10	46	26.0
(ค่าเฉลี่ย = 3.24 คะแนน, SD = 1.88, Min =0, Max = 8)		

**ตารางที่ 1** จำนวนและร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของของ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ ดัชนีมวลกาย สภาพผู้ป่วยระหว่างผ่าตัดกับการฟื้นตัวด้านการหายใจของผู้ป่วยอุบัติเหตุหลังการผ่าตัด (N=177) (ต่อ)

ตัวแปร	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
<b>ระยะเวลาใส่ท่อช่วยหายใจ (ชั่วโมง)</b>		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 24	85	48.1
24 - 72	42	23.7
มากกว่า 72	50	28.2
<b>การฟื้นตัวด้านการหายใจของผู้ป่วยอุบัติเหตุ</b>		
ถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จ (ผู้ป่วยฟื้นตัวด้านการหายใจดี)	167	94.4
ใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำในระยะเวลา 72 ชั่วโมง (ผู้ป่วยฟื้นตัวด้านการหายใจไม่ดี)	10	5.6

**ตารางที่ 2** การทำนายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการฟื้นตัวด้านการหายใจของผู้ป่วยอุบัติเหตุหลังการผ่าตัด (N=177)

ปัจจัยทำนาย	B	OR	p-value	95% CI	
				lower	upper
1 ความรุนแรงของการบาดเจ็บ	0.060	1.062	0.029	1.006	1.120
2 สภาพผู้ป่วยระหว่างผ่าตัด	0.309	1.362	0.167	0.879	2.112
3 ดัชนีมวลกาย			0.801		
< 18.50	0.690	1.994	0.651	0.100	39.691
18.50 - 22.90	-0.090	.914	0.946	0.068	12.351
23.00 - 24.90	1.067	2.908	0.374	.276	30.608
25.00 - 29.90	0.328	1.389	0.786	0.130	14.803
> 30	Ref				
3. สภาพผู้ป่วยระหว่างผ่าตัด	0.309	1.362	0.167	0.879	2.112

ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (Nagelkerke  $R^2 = 0.168$ )

## วิจารณ์

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า ผู้ป่วยอุบัติเหตุหลังการผ่าตัดเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 87) มีช่วงอายุระหว่าง 21 - 40 ปี อายุเฉลี่ย 40.12 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในผู้ป่วยอุบัติเหตุในต่างประเทศและในประเทศที่ผ่านมา มีอายุระหว่าง 15 - 49 ปี<sup>13</sup> พบเพศชายมากกว่าหญิง<sup>14-15</sup> ลักษณะกลไกการบาดเจ็บส่วนใหญ่เกิดจากการบาดเจ็บจากแรงกระแทก (ร้อยละ 80.8) และการถูกตีแม่แทง (ร้อยละ 19.2) โดยสาเหตุของการบาดเจ็บเกิดจากอุบัติเหตุการจราจร (ร้อยละ 67.8) รองลงมาคือถูกทำร้ายร่างกาย (ร้อยละ 17.5) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Reihan<sup>16</sup> ที่พบว่าผู้ป่วยอุบัติเหตุส่วนใหญ่จะบาดเจ็บจากอุบัติเหตุการจราจรและมีกลไกการบาดเจ็บจากแรงกระแทกมากกว่าการถูกตีแม่แทง<sup>17</sup> ความรุนแรงของการบาดเจ็บ สามารถทำนายการฟื้นตัวด้านการหายใจของผู้ป่วยอุบัติเหตุหลังการผ่าตัดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (OR = 1.062, 95% CI = 1.006- 1.120; p = 0.029) ความรุนแรงที่เกิดขึ้นของการบาดเจ็บมีความสัมพันธ์กับเพศ จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าเพศชายจะมีการบาดเจ็บที่รุนแรงมากกว่าหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ<sup>18</sup> นอกจากนี้ อายุในกลุ่มวัยรุ่นและผู้ใหญ่ มีความรุนแรงของการบาดเจ็บมากกว่ากลุ่มอายุอื่น<sup>19</sup> และการบาดเจ็บจากการถูกทำร้ายร่างกาย มีคะแนนความรุนแรงของการบาดเจ็บมากที่สุด<sup>20</sup> ความรุนแรงของการบาดเจ็บขึ้นอยู่กับตำแหน่งการบาดเจ็บและมีความสัมพันธ์กับ

ภาวะหายใจล้มเหลว สอดคล้องกับการศึกษาของ Stephan<sup>21</sup> ศึกษาเกี่ยวกับการบาดเจ็บของไขสันหลัง ที่พบว่าระดับของการบาดเจ็บมีความสัมพันธ์กับความรุนแรงของการบาดเจ็บ กล่าวคือ ระดับการบาดเจ็บของกระดูกไขสันหลังที่สูงขึ้นจะมีค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บที่เพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้เกิดภาวะหายใจล้มเหลว เนื่องจากกลไกของการบาดเจ็บของระดับกระดูกไขสันหลังที่อยู่สูง จะมีระบบประสาทควบคุมเกี่ยวกับระบบการหายใจ ยิ่งถูกทำลายมาก ยิ่งมีผลต่อการฟื้นตัวด้านการหายใจ และมีระดับความรู้สึกตัวที่ต่ำ และระดับความดันโลหิตที่ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ<sup>22</sup> ทำให้ผู้ป่วยต้องใช้เครื่องช่วยหายใจและเข้ารับการรักษาตัวในหอผู้ป่วยวิกฤต และสอดคล้องกลับการศึกษาของ O'Leary<sup>23</sup> ผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บจากแรงกระแทก ที่มีค่าคะแนนความรุนแรงของการบาดเจ็บมากกว่า 25 คะแนน สามารถทำนายการเกิดกลุ่มอาการหายใจลำบากเฉียบพลันได้ 5.6 เท่า นอกจากนี้ ผลการศึกษาจากประเทศญี่ปุ่นพบว่า ค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บตั้งแต่ 25 คะแนนขึ้นไป สามารถทำนายผลลัพธ์ของผู้ป่วยอุบัติเหตุได้ และค่าคะแนนตั้งแต่ 36 คะแนนสามารถทำนายจำนวนวันนอนได้<sup>22</sup> สำหรับผู้ป่วยมีเชิงกรานหักและมีค่าคะแนนความรุนแรงของการบาดเจ็บมากกว่า 15 คะแนน จะมีอัตราการตายใน 30 วัน 12.4 เท่าของผู้ป่วยอุบัติเหตุที่ไม่มีเชิงกรานหัก<sup>25</sup>

ดัชนีมวลกายไม่สามารถทำนายการฟื้นตัวด้านการหายใจของผู้ป่วยอุบัติเหตุหลังการผ่าตัดได้ ค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์เกินปกติหรือมีภาวะ

โรคอ้วนจะมีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัด การติดเชื้อ การเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตและนอนโรงพยาบาลที่นานขึ้น และการเสียชีวิตได้<sup>24</sup> เมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่มีดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ<sup>27</sup> ในขณะที่เดียวกัน ผู้ป่วยที่มีดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าปกติมีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัด การติดเชื้อ การเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตและนอนโรงพยาบาลที่นานขึ้น และการเสียชีวิตได้เช่นเดียวกับผู้ป่วยที่มีดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์เกินปกติ หรือมีภาวะโรคอ้วน<sup>28</sup> แต่เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าผู้ป่วยอุบัติเหตุไม่ได้มีภาวะอ้วนมากนักและไม่มีโรคร่วม กล่าวคือมีกลุ่มตัวอย่างค่าเฉลี่ยของดัชนีมวลกายเท่ากับ 24.96 กิโลกรัม/ตารางเมตร โดยส่วนใหญ่มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ 18.50 - 22.90 กิโลกรัม/ตารางเมตร ร้อยละ 30.5 มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 25.00 - 29.90 กิโลกรัม/ตารางเมตร ร้อยละ 28.2 และกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่มีโรคประจำตัวร้อยละ 78.3 อาจทำให้มีพยาธิสภาพปอดน้อยกว่า การทำงานของระบบหายใจดีกว่า ทำให้พื้นที่ต้นทางด้านการหายใจได้ดีกว่าผู้ป่วยอุบัติเหตุที่มีภาวะโรคอ้วน ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษา Moustafa<sup>29</sup> ศึกษาผลกระทบต่อการฟื้นตัวและการทำงานของปอดในผู้ป่วยที่มีภาวะโรคอ้วนที่ได้รับการผ่าตัดใหญ่ทางนรีเวช พบว่าผู้ป่วยที่มีภาวะโรคอ้วนใช้ระยะเวลาในการฟื้นตัวและการทำงานของปอดในผู้ป่วยได้ดีกว่าผู้ป่วยที่มีภาวะโรคอ้วนและมีโรคร่วม อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาขัดแย้งกับหลายการศึกษาที่ผ่านมา ซึ่งพบว่าค่าดัชนีมวลกายที่เพิ่มขึ้น ทำให้มีปริมาตรปอดที่ลดลง มีแรงต้านเพิ่มขึ้นและการทำงานของระบบหายใจที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อการหายใจ<sup>30</sup> เพิ่มความเสี่ยงการใช้เครื่องช่วยหายใจที่นาน ระยะเวลาในหอผู้ป่วยวิกฤตและในโรงพยาบาลนานกว่าผู้ป่วยที่มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ<sup>7</sup> โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีค่าดัชนีมวลกายมากกว่าหรือเท่ากับ 40 กิโลกรัม/ตารางเมตร มีโอกาสเกิดกลุ่มอาการหายใจลำบากเฉียบพลัน, ภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน, ภาวะปอดอักเสบเป็น 3.675, 2.793, 2.487 เท่าของที่มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ ตามลำดับ<sup>26</sup> ในขณะที่เดียวกัน ผู้ป่วยที่มีดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าปกติมีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัด การติดเชื้อ การเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตและนอนโรงพยาบาลที่นานขึ้น และการเสียชีวิตได้เช่นเดียวกับผู้ป่วยที่มีดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ หรือมีภาวะโรคอ้วน<sup>28</sup>

สภาพผู้ป่วยระหว่างผ่าตัดไม่สามารถทำนายการฟื้นตัวด้านการหายใจของผู้ป่วยอุบัติเหตุที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตได้แม้ค่า Surgical APGAR Score อยู่ในช่วง 0 - 4 คะแนน (ร้อยละ 74.0) การศึกษานี้ กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาส่วนใหญ่ไม่มีโรคประจำตัว (ร้อยละ 78.3) การผ่าตัดส่วนใหญ่เป็นระบบกระดูก (ร้อยละ 39.0) ไม่มีการบาดเจ็บที่กระทบต่อระบบหายใจโดยตรง ทำให้มีการฟื้นตัวด้านการหายใจที่ดี สามารถถอดท่อช่วยหายใจและเครื่องช่วยหายใจได้ สอดคล้องกับการศึกษา Urrutia<sup>31</sup> ในผู้ป่วยผ่าตัดกระดูกที่พบว่า Surgical APGAR Score ไม่สามารถทำนายการเกิดภาวะแทรกซ้อนได้ อย่างไรก็ตาม จะสามารถทำนายได้ดีในผู้ป่วยที่ผ่าตัดกระดูกสันหลังเนื่องจากเกี่ยวข้องกับระบบหายใจโดยตรง ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าค่า Surgical APGAR Score เพียงอย่างเดียวไม่สามารถประเมินได้ ต้องใช้ข้อมูลหลายส่วนประกอบกัน ตลอดจนเฝ้าติดตามอาการเปลี่ยนแปลงสัญญาณชีพของผู้ป่วย แต่การศึกษาครั้งนี้ขัดแย้งกับหลายการศึกษา เช่น Glass<sup>32</sup> พบว่า Surgical APGAR Score ต่ำบ่งบอกถึงความเสี่ยงของเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัด ที่ส่งผลโดยตรงต่อการฟื้นตัวด้านการหายใจ ทำให้ใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจมากกว่า 48 ชั่วโมง การหยาบเครื่องช่วยหายใจไม่สำเร็จ ใส่ท่อช่วยหายใจใหม่ และการเกิดภาวะปอดอักเสบ<sup>31</sup> นอกจากนี้ค่าคะแนน Surgical APGAR Score ต่ำ สามารถทำนายเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตจำนวนวันนอนในโรงพยาบาล ความพิการ<sup>34</sup> และค่าคะแนนที่เข้าร่วมกับมีโรคร่วม เพิ่มอัตราการเสียชีวิตใน 30 วัน<sup>35</sup>

## สรุป

จากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่สามารถทำนายการฟื้นตัวด้านการหายใจของผู้ป่วยอุบัติเหตุหลังการผ่าตัด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ ดังนั้นพยาบาลควรนำแบบประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ ใช้ในการประเมินสภาพของผู้ป่วยเมื่อแรกรับเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตทุกราย และนำมาพัฒนาแนวทางการปฏิบัติในการเฝ้าระวังผู้ป่วยอุบัติเหตุ เพื่อประเมินการฟื้นตัวด้านการหายใจโดยมีการพัฒนาร่วมกับทีมสหสาขาวิชาชีพ เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการเฝ้าระวังจากพยาบาลและทีมสหสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้องอย่างต่อเนื่อง

## ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษารังต่อไปให้มีการศึกษาแบบ prospective study เพื่อความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูลและศึกษาปัจจัยเพิ่มเติมที่สามารถทำนายการฟื้นตัวด้านการหายใจของผู้ป่วยอุบัติเหตุหลังการผ่าตัด เพื่อที่จะสามารถนำผลวิจัยมาวางแผนการเฝ้าระวังและดูแลผู้ป่วยอุบัติเหตุได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## References

- Belda F, Soro M, Ferrando C. Pathophysiology of respiratory failure. Trends in Anaesthesia and Critical care 2013; 3:265-69.
- Jaber S, Petrof BJ, Jung B, Chanques G, Berthet JP, Rabuel C, et al. Rapidly progressive diaphragmatic weakness and injury during mechanical ventilation in humans. American journal of respiratory and critical care medicine 2011; 183:364-71.
- Kalanuria AA, Zai W, Mirski M. Ventilator-associated pneumonia in the ICU. Critical care 2014; 18:208-16.
- Mangram AJ, Sohn J, Zhou N, Hollingworth AK, Ali-Osman FR, Sucher JF, et al. Trauma-associated pneumonia: time to redefine ventilator-associated pneumonia in trauma patients. The American Journal of Surgery 2015; 210:1056-62.
- Knebel A. When weaning from mechanical ventilation fails. American Journal of Critical Care 1992; 1:19-29.
- Hodgson LE, Murphy PB, Hart N. Respiratory management of the obese patient undergoing surgery. Journal of thoracic disease 2015;7:943.
- Liu T, Chen JJ, Bai XJ, Zheng GS, Gao W. The effect of obesity on outcomes in trauma patients: a meta-analysis. Injury 2013; 44:1145-52.
- Ni YN, Luo J, Yu H, Wang YW, Hu YH, Liu D, et al. Can body mass index predict clinical outcomes for patients with acute lung injury/acute respiratory distress syndrome a meta-analysis. Critical Care 2017; 21:1-10.
- Regenbogen SE, Bordeianou L, Hutter MM, Gawande AA. The intraoperative Surgical Apgar Score predicts postdischarge complications after colon and rectal resection. Surgery 2010; 148:559-66.
- Tusman G, Bohm SH, Warner DO, Sprung J. Atelectasis and perioperative pulmonary complications in high-risk patients. Current Opinion in Anesthesiology 2012; 25:1-10.

11. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Lawnick MM, Bain LW, Gann DS, et al. A new characterization of injury severity. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 1990; 30:539-46.
12. Gawande AA, Kwaan MR, Regenbogen SE, Lipsitz SA, Zinner MJ. An apgar score for surgery. *J Am Colleg Surg* 2007; 204:201-8.
13. Berecki GJ, Yiengprugsawan V, Kelly M, McClure R, Seubsman SA, Sleigh A, et al. The impact of the thai motorcycle transition on road traffic injury: Thai cohort study results. *PLoS one* 2015; 10:1-13.
14. Caterino JM, Valasek T, Werman HA. Identification of an age cutoff for increased mortality in patients with elderly trauma. *Am J Emerg Med* 2010; 28:151-58.
15. Promsopa N, Thosingha O, Danaidutsadeekul S, Keorochana K. Factors Predicting Hemorrhagic Shock among Severe Trauma Patients on Emergency Room Arrival. *Journal of Nursing and Health Sciences* 2016; 2:131-42.
16. Reihani H, Pirazghandi H, Bolvardi E, Ebrahimi M, Pishbin E, Ahmadi K, et al. Assessment of mechanism, type and severity of injury in multiple trauma patients: A cross sectional study of a trauma center in Iran. *Chinese journal of traumatology* 2017; 20:75-80.
17. Murad MK, Issa DB, Mustafa FM, Hassan HO, Husum H. Prehospital trauma system reduces mortality in severe trauma: a controlled study of road traffic casualties in Iraq. *Prehospital and disaster medicine* 2012; 27:36-41.
18. Abbasi HR, Mousavi SM, Taheri Akerdi A, Niakan MH, Bolandparvaz S, Paydar S. Pattern of traumatic injuries and injury severity score in a major trauma center in Shiraz, Southern Iran. *Bulletin of Emergency & Trauma* 2013; 1:81-5.
19. Sartorius D, Le Manach Y, David JS, Rancurel E, Smail N, Thicoipe M, et al. Mechanism, glasgow coma scale, age, and arterial pressure (MGAP): A new simple prehospital triage score to predict mortality in trauma patients. *Critical Care Medicine* 2010; 38:831-7.
20. Campbell BT, Saleheen H, Borrup K, McQuay J, Luk S, Hiscoe J, et al. Epidemiology of trauma at a level 1 trauma center. *Connecticut medicine* 2009; 73:389-94.
21. Stephan K, Huber S, Häberle S, Kanz KG, Bühren V, van Griensven M, et al. Spinal cord injury—incidence, prognosis, and outcome: an analysis of the TraumaRegister DGU. *The Spine Journal* 2015; 15:1994-2001.
22. Ivanecz A, Sremec M, Jagri T, Horvat M, Potr S. Injury severity score is an important determinant of outcome of blunt liver trauma. *HPB* 2016; 18:297-05.
23. O'leary MP, Keeley JA, Yule A, Suruki C, Plurad DS, Moazzez A, et al. Clinical predictors of early acute respiratory distress syndrome in trauma patients. *The American Journal of Surgery* 2016; 212:1096-100.
24. Kuwabara K, Matsuda S, Imanaka Y, Fushimi K, Hashimoto H, Ishikawa KB, et al. Injury Severity Score, Resource Use, and Outcome for Trauma Patients Within a Japanese Administrative Database. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 2010; 68:463-70.
25. Holtenius J, Bakhshayesh P, Enocson A. The Pelvic fracture—indicator of injury severity or lethal fracture *Injury* 2018; 49:1568–71.
26. Newell MA, Bard MR, Goettler CE, Toschlog EA, Schenarts PJ, Sagraves SG, et al. Body mass index and outcomes in critically injured blunt trauma patients: weighing the impact. *Journal of the American College of Surgeons* 2007; 204:1056-61.
27. Bamgbade OA, Rutter TW, Nafiu OO, Dorje P. Postoperative complications in obese and nonobese patients. *World journal of surgery* 2007; 31:556-60.
28. Ramachandran SK, Nafiu OO, Ghaferi A, Tremper KK, Shanks A, Kheterpal S. Independent predictors and outcomes of unanticipated early postoperative tracheal intubation after nonemergent, noncardiac surgery. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists* 2011; 115:44-53.
29. Moustafa AA, Abdelazim IA. Impact of obesity on recovery and pulmonary functions of obese women undergoing major abdominal gynecological surgeries. *Journal of clinical monitoring and computing* 2016; 30:333-9.
30. Bell T, Stokes S, Jenkins PC, Hatcher L, Fecher AM. Prevalence of cardiovascular and respiratory complications following trauma in patients with obesity. *Heart & Lung: The Journal of Acute and Critical Care* 2017; 46:347-50.
31. Urrutia J, Valdes M, Zamora T, Canessa V, Briceno J. Can the Surgical Apgar Score predict morbidity and mortality in general orthopaedic surgery *International Orthopaedics* 2012; 36:2571-6.
32. Glass NE, Pinna A, Masi A, Rosman AS, Neihaus D, Okochi S, et al. The surgical apgar score predicts postoperative ICU admission. *Journal of Gastrointestinal Surgery* 2015; 19:445-50.
33. Masi A, Amodeo S, Hatzaras I, Pinna A, Rosman AS, Cohen S, et al. Use of the surgical apgar score to enhance veterans affairs surgical quality improvement program surgical risk assessment in veterans undergoing major intra-abdominal surgery. *The American Journal of Surgery* 2017; 213:696-705.
34. Ziewacz JE, Davis MC, Lau D, El-Sayed AM, Regenbogen SE, Sullivan SE, et al. Validation of the surgical Apgar score in a neurosurgical patient population *Journal of Neurosurgery*. 2013; 118:270-9.
35. Melis M, Pinna A, Okochi S, Masi A, Rosman AS, Neihaus D, et al. Validation of the Surgical Apgar Score in a Veteran Population Undergoing General Surgery. *Journal of the American College of Surgeons* 2014; 218:218-25.