

อุบัติการณ์การเกิดภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญี โรงพยาบาลประสาทเชียงใหม่ ปีงบประมาณ 2557 – 2559

สุนีย์ ศรีสว่าง พ.บ., จตุพงษ์ พันธวิไล พย.บ., ศักดิ์ระพี ชัยอินทริอาจ วท.บ.

โรงพยาบาลประสาทเชียงใหม่ ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200

Abstract: Incidence of Anesthetic Complications at Chiangmai Neurological Hospital, Fiscal Year 2014 – 2016

Srisawang S, Panwilai J, Chaiinseard S

Chiangmai Neurological Hospital, Suthep, Mueang Chiang Mai, Chiang Mai, 50200

(E-mail: sunnymcmnh@gmail.com)

This retrospective study aimed to explore the incidence, characteristics and analysis the cause of peri - anesthetic complication among the patients underwent anesthesia at Chiangmai Neurological Hospital, between October 1st, 2013 and September 30th, 2016. Data were collected from the Pre-anesthetic record forms, the Anesthetic record forms, and the Post-anesthetic record forms. Descriptive statistics and binary logistic regression were used for data analysis. The results revealed that: 1,399 patients anesthetized, and 280 anesthetic complications (20.01%) were found. The first three most common incidents were 1) severe hypotension in 106 patients (7.58%), 2) severe hypertension in 88 patients (6.29%), and 3) severe arrhythmia in 62 patients (4.43%). Furthermore, the other serious complications were cardiac arrest in 2 patients (0.14%), suspected myocardial infarction/ischemia in 2 patients (0.14%), desaturation in 4 patients (0.28%), esophageal intubation in 3 patients (0.21%). The patient factors related to anesthetic complications were old age (OR 1.37, 95%CI 1.04-1.80), and underlying disease/anesthetic consideration (OR 1.42, 95%CI 1.06-1.90), surgery factor including duration of surgery (OR 1.74, 95%CI 0.96-3.19), and anesthetic factor including balance anesthesia (OR 8.07, 95%CI 2.09-31.25). Thus, quality monitoring system is essential and needed to be established to look after the patients closely.

Keywords: Incidence, Anesthetic complications, Anesthesia

บทคัดย่อ

การศึกษาย้อนหลังครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอุบัติการณ์ ลักษณะ และวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญี ในระหว่างและหลังการได้รับยาระงับความรู้สึกของผู้ป่วยที่มารับบริการทาง วิสัญญี โรงพยาบาลประสาทเชียงใหม่ ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2556 - 30 กันยายน 2559 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบบันทึกการเยี่ยมผู้ป่วยก่อนระงับความรู้สึก แบบบันทึกการให้ยาระงับความรู้สึก และแบบบันทึกการดูแลผู้ป่วย หลังได้รับการระงับความรู้สึก วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา และ Binary Logistic Regression ผลการศึกษาพบว่า มีผู้เข้ารับบริการทาง วิสัญญีทั้งหมด 1,399 ราย พบอุบัติการณ์การเกิดภาวะแทรกซ้อน 280 ราย (ร้อยละ 20.01) ภาวะแทรกซ้อนที่พบบ่อย 3 อันดับแรก คือ ภาวะความดันโลหิตต่ำรุนแรง 106 ราย (ร้อยละ 7.58) รองลงมาคือภาวะความดันโลหิตสูงรุนแรง 88 ราย (ร้อยละ 6.29) และภาวะหัวใจเต้นผิดปกติน้ำหนัก 62 ราย (ร้อยละ 4.43) ส่วนภาวะแทรกซ้อนอื่นๆ ที่พบได้น้อย แต่มีความรุนแรง ได้แก่ ภาวะ Cardiac arrest 2 ราย (ร้อยละ 0.14) Suspected MI / Ischemia 2 ราย (ร้อยละ 0.14) Desaturation 4 ราย (ร้อยละ 0.28) Esophageal intubation 3 ราย (ร้อยละ 0.21) โดยสาเหตุของการเกิด ภาวะแทรกซ้อนดังกล่าวส่วนใหญ่เกิดจากปัจจัยด้านผู้ป่วย เช่น ภาวะสูงอายุ (OR 1.37, 95%CI 1.04 - 1.80) และภาวะโรคประจำตัว/ข้อพิจารณาทาง วิสัญญีที่มี (OR 1.42, 95%CI 1.06 - 1.90) ปัจจัยด้านการผ่าตัด คือ ระยะเวลาในการผ่าตัด (OR 1.74, 95%CI 0.96 - 3.19) และปัจจัยด้านการให้ยา ระงับความรู้สึก คือการใช้เทคนิค balance anesthesia (OR 8.07, 95%CI 2.09-31.25) ดังนั้นการบริการทางวิสัญญีวิทยา จึงจำเป็นต้องมีการวาง ระบบการเฝ้าระวังที่มีคุณภาพ และให้การดูแลผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด

คำสำคัญ : อุบัติการณ์ ภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญี การได้รับยา ระงับความรู้สึก

บทนำ

การให้ยาระงับความรู้สึก เป็นกระบวนการทางวิสัญญีวิทยา ที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้ป่วยไม่รู้สึกตัวในขณะผ่าตัด และไม่ตอบสนอง ต่อสิ่งกระตุ้นที่เกิดจากความเจ็บปวดหรือจากหัตถการการผ่าตัด ช่วยให้ ศัลยแพทย์สามารถผ่าตัดได้อย่างราบรื่น อย่างไรก็ตามอีกด้านหนึ่งของ กระบวนการให้ยาระงับความรู้สึก จะทำให้ผู้ป่วยสูญเสียความสามารถ ในการช่วยเหลือตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับการสลบที่ลึกพอที่จะทำการ ผ่าตัดได้ ผู้ป่วยจะสูญเสียการป้องกันตนเองในการป้องกันการสำลัก การกด การทำงานของกระบวนการหายใจ มีผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด เป็นต้น ดังนั้นการทำหัตถการทางศัลยกรรมภายใต้การให้ยาระงับความรู้สึก วิสัญญีแพทย์ และวิสัญญีพยาบาล จึงต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ป่วย เป็นสำคัญ¹ และต้องมีการวางแผนเพื่อป้องกันและแก้ไขการเกิดภาวะแทรกซ้อน ซึ่งเป็นผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้นได้ ภาวะแทรกซ้อนดังกล่าว อาจมีสาเหตุมาจาก 1) ปัจจัยด้านผู้ป่วย ทั้งจากโรคที่ทำให้ต้องมารับ การผ่าตัดรักษา โรคร่วมที่เป็นโรคประจำตัว เป็นต้น 2) ปัจจัยด้านเทคนิคการ ศัลยกรรม เช่น ชนิดและความซับซ้อนของการผ่าตัด การจัดท่าระหว่างผ่าตัดและ ระยะเวลาที่ใช้ในการผ่าตัด เป็นต้น 3) ปัจจัยด้านการให้ยาระงับความรู้สึก เช่น ชนิดของการให้ยาระงับความรู้สึก ระยะเวลาที่ได้รับการระงับความรู้สึก หัตถการทางวิสัญญี ตลอดจนยาที่ใช้ เป็นต้น และ 4) ปัจจัยเชิงระบบ เช่น ความไม่เพียงพอพร้อมใช้ของบุคลากร และเครื่องมืออุปกรณ์ที่สำคัญจำเป็น เป็นต้น³

ภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีวิทยาที่พบได้บ่อยในระหว่างและหลังการผ่าตัด 24 ชั่วโมงได้แก่ 1) ภาวะแทรกซ้อนทางระบบทางเดินหายใจ เช่น laryngospasm, esophageal intubation, apnea, accidental extubation, hypoxia, bronchospasm, aspiration และ pulmonary edema เป็นต้น 2) ภาวะแทรกซ้อนทางระบบหัวใจและหลอดเลือด เช่น hypotension, hypertension, bradycardia, ventricular tachycardia, myocardial infarction และ cardiac arrest เป็นต้น 3) ภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาท เช่น ปวดศีรษะ ภาวะชัก ซึม ภาวะสับสนเฉียบพลัน การบาดเจ็บต่อเส้นประสาท เป็นต้น และ 4) ภาวะแทรกซ้อนอื่นๆ เช่น อาการคลื่นไส้ อาเจียน การติดเชื้อ อาการแพ้ เป็นต้น⁴ สำหรับภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีวิทยาที่เป็นความเสี่ยงนั้นได้มีรายงานจากหลายสถาบันในประเทศอย่างต่อเนื่อง เช่น การศึกษาการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีในประเทศไทย (โครงการรายงานอุบัติการณ์ [THAI AIMS]) ในปี พ.ศ. 2551 จากผู้ป่วย 1,996 ราย พบหัวใจเต้นผิดปกติ ร้อยละ 25.0 ความอึดตัวของออกซิเจนต่ำ ร้อยละ 24 เสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง ร้อยละ 20.0 ภาวะหัวใจหยุดเต้น ร้อยละ 14.0 ใส่ท่อหายใจซ้ำ ร้อยละ 10.0 ใส่ท่อหายใจยาก ร้อยละ 8.0 ใส่ท่อหายใจเข้าหลอดอาหาร ร้อยละ 5.0 ความผิดปกติของเครื่องมือ ร้อยละ 5.0 และความผิดพลาดที่เกี่ยวข้องกับการให้ยา ร้อยละ 4.0¹ โดยปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อน และการเสียชีวิตระหว่างและหลังผ่าตัดทั่วไป ได้แก่ อายุ เพศ ชนิดของการผ่าตัด โดยเฉพาะการผ่าตัดในสมอง ระยะเวลาในการให้ยาระงับความรู้สึก การผ่าตัดแบบฉุกเฉิน ผู้ป่วยที่ได้รับการประเมินว่ามีความเสี่ยงสูงทางวิสัญญีตาม The American Society of Anesthesiologist (ASA Physical Status) หรือสภาวะสภาพร่างกายของผู้ป่วยก่อนการให้ยาระงับความรู้สึก วิธีการให้ยาระงับความรู้สึก โดยสาเหตุหลักของการเสียชีวิต ได้แก่ ภาวะขาดออกซิเจนเนื่องจากทางเดินหายใจอุดตัน การกลืนเศษอาหาร และการได้รับบาดเจ็บของปอด เป็นต้น⁵⁻⁶ ส่วนปัจจัยเสี่ยงของการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางระบบหัวใจและหลอดเลือดระหว่างและหลังการผ่าตัดกะโหลกศีรษะในโครงการศึกษาภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีวิทยาในประเทศไทย ในปี 2550 จากผู้ป่วยทั้งหมดจำนวน 7,430 ราย พบว่า ASA physical status 3 - 5 (OR 5.77, 95%CI 2.33 - 14.27) และการไม่มีวิสัญญีแพทย์ในทีมให้การระงับความรู้สึก (OR 2.19, 95%CI 1.06 - 4.54) มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางระบบหัวใจและหลอดเลือดอย่างมีนัยสำคัญ และปัจจัยเสี่ยงของการเสียชีวิตระหว่างและหลังการผ่าตัด ได้แก่ ASA physical status 3 - 5, (OR 10.14 95%CI 3.42-30.02) เคสผ่าตัดฉุกเฉิน (OR 3.55, 95%CI 1.31 - 9.60) และการไม่มีเครื่องเฝ้าระวังปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจออก (OR 2.27, 95%CI 1.26 - 4.09) มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญ⁷

กลุ่มงานวิสัญญีวิทยา โรงพยาบาลประสาทเชียงใหม่ เป็นหน่วยงานที่ให้บริการระดับตติยภูมิเฉพาะทางด้านระบบประสาท ที่ให้บริการการผ่าตัดรักษาพยาธิสภาพทางสมองและกระดูกสันหลัง ซึ่งเป็นอวัยวะสำคัญของร่างกาย และร่วมกับหัตถการการผ่าตัดทางประสาทศัลยกรรมที่มีความยุ่งยากซับซ้อน จึงมีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนได้เสมอ จากการศึกษา รายงานสถิติการให้บริการทางวิสัญญีย้อนหลัง 3 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 - 2558 โรงพยาบาลประสาทเชียงใหม่ พบว่า ปริมาณผู้ป่วยที่มารับบริการจำนวน 343, 473 และ 479 รายต่อปีตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทุกปี ผู้ป่วยที่ได้รับการประเมินว่ามี ASA Physical Status ระดับ 3 ขึ้นไป มีจำนวนร้อยละ 40.67, 47.78 และ 41.13 ต่อปีตามลำดับ และเป็นผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดแบบฉุกเฉิน คิดเป็นร้อยละ 59.6, 63.6 และ 65.9 ตามลำดับ⁸ จึงทำให้ผู้ป่วยมีความเสี่ยงสูงมากขึ้นตามไปด้วย

ทั้งนี้ทางกลุ่มงานวิสัญญีวิทยา โรงพยาบาลประสาทเชียงใหม่ ยังไม่ได้มีการศึกษาอุบัติการณ์ และวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีอย่างเป็นระบบ ดังนั้นทีมผู้ศึกษาจึงเห็นความสำคัญของการศึกษาอุบัติการณ์ และการวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดภาวะแทรกซ้อน

ทางวิสัญญีในโรงพยาบาลประสาทเชียงใหม่ เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุงพัฒนามาตรฐานการบริการให้มีความปลอดภัยแก่ผู้มารับบริการต่อไป

วัตถุประสงค์

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการเก็บข้อมูลจากใบเยี่ยมผู้ป่วยก่อนระงับความรู้สึก ใบบันทึกการให้ยาระงับความรู้สึก ใบบันทึกการดูแลผู้ป่วยหลังได้รับการระงับความรู้สึก ในผู้ป่วยทุกรายที่ได้รับการระงับความรู้สึก งานวิสัญญีวิทยา โรงพยาบาลประสาทเชียงใหม่ ย้อนหลัง 3 ปี ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2557 - 30 กันยายน 2559 โดยเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้คือ แบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วยรายบุคคล ที่ผู้ศึกษาได้พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ได้แก่ อายุ เพศ การมีโรคประจำตัว ข้อพิจารณาทางวิสัญญี และ ASA Physical status เป็นต้น และส่วนที่ 2 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ที่พบในระหว่าง และหลังการให้ยาระงับความรู้สึกใน 24 ชั่วโมงแรก โดยจำแนกตามราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย ได้แก่ ภาวะ pulmonary aspiration, suspected pulmonary embolism, esophageal intubation, endotracheal intubation, desaturation, reintubation, difficult intubation, severe arrhythmia (ผู้ป่วยที่มีการเต้นของหัวใจผิดปกติในระหว่างการให้ยาระงับความรู้สึก ได้แก่ หัวใจห้องบนสั่นพลิ้ว (atrial fibrillation with rapid ventricular response [AF with RVR]) 2nd หรือ 3rd AV block, ventricular tachycardia (VT), ventricular fibrillation (VF), และหัวใจเต้นช้ากว่า 40 ครั้ง/นาที), anaphylaxis, suspected myocardial infarction และ cardiac arrest เป็นต้น⁹ ร่วมกับภาวะแทรกซ้อนที่พบได้บ่อยในโรงพยาบาลประสาทเชียงใหม่ คือ ภาวะ severe hypotension (ผู้ป่วยที่มีค่า mean arterial pressure (MAP) ลดลงมากกว่าร้อยละ 40 ร่วมกับ MAP น้อยกว่า 70 mmHg หรือค่า MAP น้อยกว่า 60 mmHg เพียงอย่างเดียว)¹⁰, severe hypertension (ผู้ป่วยที่มีความดันมากกว่า 180/110 mmHg)¹¹ และ massive bleeding (เสียเลือดมากกว่าหนึ่งเท่าของปริมาตรเลือดในร่างกายภายใน 24 ชั่วโมง หรือเสียเลือดมากกว่าร้อยละ 50 ของปริมาตรเลือดในร่างกายภายใน 3 ชั่วโมง หรือเสียเลือดมากกว่า 150 mL/นาที)¹² จากนั้นได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ binary logistic และ regression analysis

ผล

มีจำนวนผู้ป่วยที่รับบริการวิสัญญีตั้งแต่ปีงบประมาณ 2557 - 2559 ทั้งหมดรวม 1,399 ราย โดยมากกว่าครึ่งของกลุ่มตัวอย่างมีอายุระหว่าง 35 - 60 ปี 762 ราย (ร้อยละ 54.4) รองลงมา ได้แก่ กลุ่มอายุมากกว่า 60 ปี 562 ราย (ร้อยละ 40.2) และกลุ่มอายุน้อยกว่า 35 ปี 75 ราย (ร้อยละ 5.4) อายุเฉลี่ยเท่ากับ 57.9 ปี เป็นเพศชาย 835 ราย (ร้อยละ 59.7) และเป็นเพศหญิง 564 ราย (ร้อยละ 40.3) มีจำนวนผู้ป่วย ASA class 2 และ 3 มากที่สุด ร้อยละ 25.9 และ 46.9 ตามลำดับ เป็นผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดแบบไม่ฉุกเฉิน ร้อยละ 56.9 ประเภทของการผ่าตัดเกือบทั้งหมดเป็นการผ่าตัดเกี่ยวกับสมอง และการผ่าตัดกระดูกสันหลัง ร้อยละ 58.2 และ 31.8 ตามลำดับ และผู้ป่วยเกือบทั้งหมดได้รับการระงับความรู้สึกแบบทั่วไป โดยส่วนใหญ่ใช้เทคนิค Balance anesthesia (การให้ยาระงับความรู้สึกโดยการให้ยาพร้อมกันหลายชนิด) ร้อยละ 83.3 รองลงมาได้แก่เทคนิค Inhaled anesthesia (การให้ยาระงับความรู้สึกชนิดสูดดม) Total intravenous anesthesia; TIVA (การให้ยาระงับความรู้สึกทางหลอดเลือดดำ) และ Monitored anesthesia care; MAC (การเฝ้าระวังผู้ป่วยที่ได้รับยาที่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท) ร้อยละ 9.40, 6.51 และ 0.86 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวน และร้อยละของการให้บริการทางวิสัญญีทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n = 1,399 ราย)

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน	ร้อยละ	ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน	ร้อยละ
อายุ (ปี)			วิธีการผ่าตัด		
< 35	75	5.4	ไม่ฉุกเฉิน	796	56.9
35 – 60	762	54.4	ฉุกเฉิน	603	43.1
> 60	562	40.2	ประเภทของกลุ่มการผ่าตัด		
Mean ± (SD)	57.9 ± (13.6)		Brain	814	58.2
เพศ			Spine	445	31.8
ชาย	835	59.7	Tracheostomy	117	8.4
หญิง	564	40.3	Others	23	1.6
ASA class			ชนิดของการให้ยาระงับความรู้สึก		
1	107	7.6	Balance anesthesia	1,165	83.3
2	362	25.9	Inhaled anesthesia	131	9.4
3	655	46.9	Total intravenous -		
4	265	18.9	anesthesia	91	6.5
5	10	0.7	Monitored anesthesia	12	0.9
			care		

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ (ร้อยละ 89.35) มีโรคประจำตัว/ข้อพิจารณาทางวิสัญญี โดยเป็นโรคความดันโลหิตสูงมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ภาวะความดันในกะโหลกศีรษะสูง ภาวะสูงอายุ โรคเบาหวาน ภาวะไขมันในเลือดสูง และภาวะอื่นๆ ได้แก่ มีประวัติการดื่มสุราเรื้อรัง และภาวะน้ำหนักตัวเกิน เป็นต้น (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 จำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามข้อมูลเกี่ยวกับโรคประจำตัว / ข้อพิจารณาทางวิสัญญีวิทยา (Anesthetic consideration)

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน (1,399 ราย)	ร้อยละ
การมีโรคประจำตัว/ข้อพิจารณาทางวิสัญญี		
ไม่มี	149	10.6
มี (ตอบได้มากกว่า 1 ภาวะ)	1,250	89.3
Diabetes Mellitus	170	12.1
Increase Intra Cranial Pressure	668	47.7
Neurological deficit	93	6.6
Heart disease	50	3.6
Renal disease	21	1.5
Chronic smoking	87	6.2
Chronic Alcohol	121	8.6
Hypertension	740	52.9
Dyslipidemia	154	11.0
Obesity	30	2.1
Electrolyte imbalance	99	7.1
Coagulopathy	43	3.1
Liver disease	6	0.4
Old age	377	26.9
Others	239	17.1

ตารางที่ 3 จำนวน และร้อยละของการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญี

ภาวะแทรกซ้อน	จำนวน (1,399 ราย)	ร้อยละ
ภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญี		
ไม่มี	1,119	80.0
มี (ตอบได้มากกว่า 1 ภาวะ)	280	20.0

ตารางที่ 3 จำนวน และร้อยละของการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญี (ต่อ)

ภาวะแทรกซ้อน	จำนวน (1,399 ราย)	ร้อยละ
Severe hypotension	106	7.6
Severe hypertension	88	6.3
Severe arrhythmia	62	4.4
Massive bleeding	6	0.4
Difficult intubation	3	0.2
Desaturation	4	0.3
Reintubation	4	0.3
Esophageal intubation	3	0.2
Cardiac arrest	2	0.1
Endobroncheal intubation	1	0.1
Suspected MI / Ischemia	2	0.1
Others	29	2.1

เมื่อพิจารณาหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะแทรกซ้อนในระหว่างการให้ยาระงับความรู้สึก พบกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุมากกว่า 60 ปี มีโอกาสภาวะแทรกซ้อนได้สูงกว่า 1.37 เท่า (95% CI 1.04 - 1.80) กลุ่มตัวอย่างที่มีโรคประจำตัวและข้อพิจารณาทางวิสัญญีจะเพิ่มโอกาสเกิด 1.42 เท่า (95% CI 1.06 - 1.90) กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการระงับความรู้สึกด้วยเทคนิคแบบ Balance anesthesia มีโอกาสเกิดมากกว่าเทคนิคที่ไม่ใช้ยาหย่อนกล้ามเนื้อ 8.07 เท่า (95% CI 2.09 - 31.25) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ระยะเวลาการผ่าตัดเวลานานมากกว่า 6 ชั่วโมง มีโอกาสเกิดมากกว่า 1.74 เท่า (95% CI 0.96 - 3.19) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะแทรกซ้อนในระหว่างการได้รับยาระงับความรู้สึก

Factors	N (%)	Univariate		Multivariate	
		Odds ratio (95% CI)	p-value	Odds ratio (95% CI)	p-value
อายุ					
≤ 60 ปี	142 (17.9)	1 (ref)			
> 60 ปี	138 (22.8)	1.35 (1.04 - 1.17)	0.024*	1.37 (1.04 - 1.80)	0.025*
ชนิดการผ่าตัด					
ไม่ฉุกเฉิน	154 (19.3)	1 (ref)			
ฉุกเฉิน	126 (20.9)	1.10 (0.85 - 1.43)	0.473	1.36 (0.90 - 2.05)	0.141
การมีโรคประจำตัวและข้อพิจารณาทางวิสัญญี					
ไม่มี	86 (16.5)	1 (ref)			
มี	194 (22.1)	1.44 (1.09 - 1.91)	0.011*	1.42 (1.06 - 1.90)	0.020*
ประเภทการผ่าตัด					
Brain	158 (19.4)	1 (ref)			
Spine	111 (24.9)	1.38 (1.05 - 1.82)	< 0.001*	1.50 (0.91 - 2.50)	0.115
การจัดท่าระหว่างผ่าตัด					
Supine	186 (17.8)	1 (ref)			
Prone	89 (27.1)	1.63 (1.22 - 2.18)	<0.001*	1.23 (0.81 - 1.87)	0.339
เทคนิคการให้ยาระงับความรู้สึก					
Inhale	6 (4.6)	1 (ref)			
Balance	259 (21.8)	5.75 (2.51 - 13.16)	<0.001*	8.07 (2.09 - 31.25)	0.002*
ระยะเวลาที่ใช้ในการผ่าตัด					
≤ 6 ชั่วโมง	261 (19.5)	1 (ref)			
> 6 ชั่วโมง	19 (32.2)	1.96 (1.12 - 3.45)	0.019*	1.74 (0.96 - 3.19)	0.070

* Statistical significant p < 0.05

วิจารณ์

ภาวะแทรกซ้อนที่พบมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ภาวะความดันโลหิตต่ำรุนแรง ภาวะความดันโลหิตสูงรุนแรง และภาวะหัวใจเต้นผิดปกติรุนแรง ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

ภาวะความดันโลหิตต่ำรุนแรง

ผลการศึกษานี้ พบว่า มีผู้ป่วยที่มีภาวะความดันโลหิตต่ำรุนแรงทั้งหมด 106 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.6 ทั้งนี้สาเหตุของการเกิดภาวะ

ดังกล่าวสามารถอธิบายได้ว่า เกิดจากปัจจัยด้านผู้ป่วย คือ ผู้ป่วยส่วนใหญ่อยู่ในวัยสูงอายุ คือมีอายุตั้งแต่ 61 ปีขึ้นไป จำนวน 58 ราย (ร้อยละ 54.7) ซึ่งจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของผู้สูงอายุทำให้ความยืดหยุ่นของผนังหลอดเลือดลดลง มีภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง ความดันโลหิตสูง อัตราการเต้นของหัวใจลดลง การเกิดปฏิกิริยาของ baroreceptor reflex ลดลง รวมถึงประสิทธิภาพในการดูดซึมยา การขับถ่ายยาออกจากร่างกาย

ผิดปกติไป จึงทำให้เกิดการสะสมของยาได้ง่าย¹³ ร่วมกับผลของยาระงับความรู้สึก โดยผู้ป่วยทั้งหมดได้รับการระงับความรู้สึกแบบทั่วไป ซึ่งยาในกลุ่มนี้มีฤทธิ์กดการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด ทำให้แรงดันหลอดเลือดส่วนปลายลดลง การบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจและ sympathetic output ต่างๆ ลดลงด้วย¹⁴ จึงส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำได้นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มตัวอย่างเกือบครึ่งได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลัง และได้รับการจัดทำสำหรับผ่าตัด คือทำนอนคว่ำ ซึ่งทำนอนคว่ำนี้ ทำให้ผู้ป่วยมีการเปลี่ยนแปลงของระบบไหลเวียนโลหิต คือ แรงดันในช่องท้องและอกเพิ่มมากขึ้น หลอดเลือดดำ inferior vena cava ถูกกด ปริมาณเลือดจึงไหลกลับเข้าสู่หัวใจลดลง ทำให้ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจลดลง เกิดความดันโลหิตต่ำได้ ขณะเดียวกันจากการที่หลอดเลือดดำ inferior vena cava ที่ถูกกดก็จะทำให้เลือดบริเวณส่วนล่างของร่างกายพยายามกลับสู่หัวใจทางอื่น เช่น ทางหลอดเลือดดำบริเวณสันหลังและบริเวณ paravertebral ร่วมกับแรงดันในช่องท้องที่สูงขึ้น ส่งผลเกิดการคั่งของหลอดเลือดภายในช่องไขสันหลัง และทำให้มีโอกาสเสียเลือดได้ง่ายขณะผ่าตัด จึงส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำได้¹⁵⁻¹⁶ อีกทั้งกลุ่มตัวอย่างอีกกลุ่มที่ได้รับการผ่าตัดสมอง เนื่องมาจากภาวะหลอดเลือดในสมองแตก สมองขาดเลือด เนื่องจากในสมอง และภาวะสมองบวมนี้ ซึ่งจากพยาธิสภาพของโรคทำให้ความดันในสมองสูง ส่งผลทำให้ศูนย์ควบคุมของระบบไหลเวียนเลือดได้รับบาดเจ็บทำให้ความสามารถในการควบคุมระบบไหลเวียนโลหิตเสียไปเกิดภาวะความดันโลหิตที่เปลี่ยนแปลงได้¹⁷

ภาวะความดันโลหิตสูงรุนแรง

ผู้ป่วยที่มีภาวะความดันโลหิตสูงรุนแรงในระหว่างการได้รับยาระงับทั้งนี้อาจเกิดได้จากทั้งปัจจัย 1) ด้านผู้ป่วยเอง เช่น โรคประจำตัวของผู้ป่วย การได้รับบาดเจ็บของสมองและศีรษะ และโดยเฉพาะโรคความดันโลหิตสูงเป็นต้น 2) ด้านการผ่าตัด เช่น การผ่าตัดที่มีการกระตุ้น การดึงรั้งของเส้นประสาท การผ่าตัดที่ใส่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ รวมถึงการจัดท่าสำหรับการผ่าตัด เป็นต้น และ 3) ด้านการให้ยาระงับความรู้สึก เช่น ระดับความลึกของการสลบไม่เพียงพอ ความเจ็บปวด การได้รับยาระงับความรู้สึกบางชนิด ภาวะคาร์บอนไดออกไซด์คั่ง ภาวะขาดออกซิเจน และ/หรือการทำปฏิกิริยาบางอย่างของยา การได้รับสารน้ำทดแทนเกิน และภาวะ awareness¹⁸ โดยผลการศึกษาพบผู้ป่วยมีภาวะความดันโลหิตสูงรุนแรงจำนวน 88 ราย (ร้อยละ 6.3) โดยเป็นผู้ป่วยผ่าตัดสมองสูงถึง 78 ราย เป็นผู้ผ่าตัดแบบฉุกเฉิน 69 ราย และมีโรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคประจำตัว 65 ราย โดยมากกว่าครึ่ง (46 ราย) ไม่ได้รับการรักษาอย่างต่อเนื่อง หรือขาดการรักษา โดยทั่วไป หากผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูงกว่า 180/110 mmHg ที่มาผ่าตัดชนิดไม่เร่งด่วน ควรเลื่อนการผ่าตัดออกไปก่อน เพื่อให้ได้รับการประเมิน และควบคุมระดับความดันเลือดให้เหมาะสม¹⁹ แต่สำหรับกลุ่มตัวอย่างนี้ เกือบทั้งหมดเป็นผู้ป่วยที่มีความเร่งด่วน และต้องได้รับการผ่าตัดสมองแบบฉุกเฉิน ซึ่งมีโรคประจำตัวเป็นความดันโลหิตสูง และขาดการรักษาอย่างต่อเนื่อง จึงอาจทำให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูงรุนแรงจากการขาดยา¹⁹ เกิดขึ้นได้ทั้งในระยะก่อน ขณะผ่าตัด และหลังผ่าตัด

ภาวะหัวใจเต้นผิดปกติรุนแรง

ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ภาวะหัวใจเต้นผิดปกติรุนแรงที่เกิดทั้งหมดนี้คือหัวใจเต้นช้าผิดปกติ โดยพบอุบัติการณ์การเกิด 62 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.4 การเกิดภาวะหัวใจเต้นช้าในระหว่างการได้รับยาระงับความรู้สึก มีสาเหตุการเกิด ได้แก่ ด้านการให้ยาระงับความรู้สึก คือ ผลของยาตามสลบ ยานาสลบ ยาแก้ปวดกลุ่มโอปิออยด์ ยาหยาบกล้ามเนื้อ ปัญหาเกี่ยวกับการช่วยหายใจ เช่น การหายใจช้า ภาวะ desaturation รวมถึงปฏิกิริยาต่างๆ โดยเฉพาะจากการกระตุ้นจากการผ่าตัด การดึงรั้งของเครื่องมือผ่าตัดต่างๆ เป็นต้น²⁰⁻²² สำหรับกลุ่มตัวอย่างนี้มีภาวะหัวใจเต้นผิดปกติ (หัวใจเต้นช้าผิดปกติ) อาจมีปัจจัยจากการที่กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อยู่ในวัยสูงอายุ ซึ่งการควบคุมเส้นประสาท vagal ลดลง ทำให้หัวใจเต้นช้าลง อีกทั้งกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นโรคความดันโลหิตสูง โดยมียากลุ่มเบต้าบล็อกเกอร์ที่รับประทานเป็นประจำ โดยยาเหล่านี้จะทำให้ผู้ป่วยมีภาวะหัวใจเต้นช้า²³ และนอกจากนี้แล้วเกือบร้อยละ 80.0

ของกลุ่มตัวอย่างที่มีภาวะหัวใจเต้นช้าผิดปกติ เป็นผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลัง อาจมีการกดทับ หรือดึงรั้งของเครื่องมือขณะทำการผ่าตัด จึงทำให้เกิดปฏิกิริยา vasovagal reflex ได้²⁴

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะแทรกซ้อนในระหว่างการได้รับยาระงับความรู้สึก

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีที่พบในระหว่างและหลังการได้รับยาระงับความรู้สึกใน 24 ชั่วโมงแรก ได้แก่ ปัจจัยด้านผู้ป่วย คือ ภาวะสูงอายุ และการมีโรคประจำตัวและการมีข้อพิจารณาทางวิสัญญี ปัจจัยทางด้านการผ่าตัด คือ การผ่าตัดที่ใช้เวลานานกว่า 6 ชั่วโมง และปัจจัยด้านการให้ยาระงับความรู้สึก คือ ชนิดและเทคนิคการให้ยาระงับความรู้สึก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Kheterpal²⁵ พบว่า ภาวะสูงอายุ การมีโรคประจำตัว และการผ่าตัดที่ใช้เวลานานเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีได้และการศึกษาของ Widimsky²⁶ ที่พบว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญี ได้แก่ ภาวะสูงอายุ การมีโรคประจำตัว โดยเฉพาะภาวะความดันโลหิตสูง การสูบบุหรี่ และการได้รับการระงับความรู้สึกแบบทั่วไป ซึ่งอธิบายได้จากการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสรีรวิทยาของระบบหัวใจและหลอดเลือดในภาวะสูงอายุ และการมีโรคประจำตัวต่างๆ โดยเฉพาะภาวะความดันโลหิตสูง เป็นปัจจัยส่งเสริมทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อน ในระหว่างการให้ยาระงับความรู้สึก และการผ่าตัดได้ เมื่อร่วมกับปัจจัยอื่น ได้แก่ ประสิทธิภาพการให้ยาระงับความรู้สึก และระยะเวลาผ่าตัดที่ยาวนานก็จะส่งเสริมทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ได้เพิ่มมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากอุบัติการณ์การเกิดภาวะแทรกซ้อนในระหว่างการให้ยาระงับความรู้สึก เป็นที่น่าสังเกตว่า ปัจจัยหรือสาเหตุการเกิดที่พบได้บ่อย คือ ภาวะสูงอายุ การมีโรคประจำตัว/ข้อพิจารณาทางด้านวิสัญญี โดยเฉพาะโรคความดันโลหิตสูง และขาดการรักษาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นควรมีการศึกษาปัจจัยที่ทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถรับการรักษารักษาโรคความดันโลหิตอย่างต่อเนื่อง รวมถึงมาตรการหรือวิธีการจัดการกับผู้ป่วยกลุ่มนี้ที่ต้องเข้ารับการผ่าตัดฉุกเฉิน เพื่อป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ในส่วนปัจจัยอื่นในการศึกษาครั้งนี้ เช่น วิธีการผ่าตัด (ฉุกเฉิน/ไม่ฉุกเฉิน) ASA physical status ประสิทธิภาพของการผ่าตัด ตลอดจนการจัดท่าสำหรับการผ่าตัด ในการศึกษาครั้งนี้พบว่ายังไม่สามารถระบุได้ชัดเจนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติว่าเกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีหรือไม่ ทั้งนี้อาจเกิดจากภาวะแทรกซ้อนดังกล่าวพบได้น้อย และขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา หรือจำนวนผู้มารับบริการทางวิสัญญี โรงพยาบาลประสาทเชียงใหม่มีจำนวนไม่มากพอ ซึ่งต้องอาศัยการศึกษาต่อไป โดยการเก็บข้อมูลในรูปแบบพหุสถาบันจะทำให้ได้ขนาดตัวอย่างที่ใหญ่และมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

สรุป

อุบัติการณ์การเกิดภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีที่พบมากที่สุด ได้แก่ ภาวะความดันโลหิตต่ำรุนแรง ภาวะความดันโลหิตสูงรุนแรง และภาวะหัวใจเต้นผิดปกติรุนแรง และอุบัติการณ์การเกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรง ได้แก่ ภาวะ suspected MI/ischemia และภาวะ cardiac arrest โดยสาเหตุของการเกิดภาวะแทรกซ้อนดังกล่าวส่วนใหญ่เกิดจาก ภาวะสูงอายุ (อายุมากกว่า 60 ปี) และภาวะโรคประจำตัวที่เป็นและการมีข้อพิจารณาทางวิสัญญี ซึ่งเป็นปัจจัยด้านผู้ป่วย เช่น ส่วนปัจจัยด้านการผ่าตัดที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ระยะเวลาในการผ่าตัดนานมากกว่า 6 ชั่วโมง และปัจจัยด้านการให้ยาระงับความรู้สึก คือการใช้เทคนิค Balance anesthesia เป็นปัจจัยด้านกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับผ่าตัด ดังนั้นการให้ความสำคัญในการเตรียมสภาพผู้ป่วยให้พร้อมก่อนการให้ยาระงับความรู้สึก ตลอดจนการวางแผนให้ยาระงับความรู้สึกที่เหมาะสม ตลอดจนการเฝ้าระวังที่มีประสิทธิภาพขณะให้ยาระงับความรู้สึกอย่างใกล้ชิด จะช่วยลดภาวะแทรกซ้อนดังกล่าวได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ นายแพทย์วีระวัฒน์ สุขสง่าเจริญ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลประสาทเชียงใหม่ ดร.นายแพทย์อรรถสิทธิ์ ศรีสุบัติ รองศาสตราจารย์ อรุณ จีระวัฒน์กุล นายแพทย์ภูพิงค์ เอกะวิภาตและโครงการอบรมต้นกล้านักวิจัย ที่กรุณาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างมากต่อการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

References

1. สมรัตน์ จารุลักษณะนันท์, สุวรรณ สุระศรีวงศ์. การวิจัยสหสถาบัน เพื่อศึกษาการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีในประเทศไทย (THAI AIMS). J Med Assoc Thai 2008; 91:1011-8.
2. วิรัตน์ วิคินวงศ์. การวัดระดับความลึกของการให้ยาระงับความรู้สึก. ใน วิรัตน์ วิคินวงศ์, ธวัช ขาญขยานนท์, ศศิกานต์ นิยมานรัชต์ และธิดา เอื้อกฤดาธิการ, บรรณาธิการ. ตำราวิสัญญีวิทยาพื้นฐาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. สงขลา: ชานเมืองการพิมพ์; 2550. หน้า 133-50.
3. พงษ์พร พิเศษพงศ์เสนา. ความปลอดภัยของผู้ป่วยวิสัญญี. ใน อักษร พูลนิตพร, มานี รักษาเกียรติศักดิ์, พรอรุณ เจริญราช และนฤตม์ เรือนอนุกุล, บรรณาธิการ. ตำราพื้นฐานวิชาการวิสัญญีวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย : 2558. หน้า 431-38.
4. Gupta S, Naithani U, Brajesh SK, Pathania VS, Gupta A. Critical incident reporting in anaesthesia: a prospective internal audit. Indian J Anaesth 2009;53:425-33.
5. ชนิตต์ คุณขยางกูร. ปัจจัยเสี่ยงและอุบัติการณ์การเสียชีวิตระหว่างและหลังการให้ยาระงับความรู้สึกในโรงพยาบาลนครพิงค์. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2551;17:473-80.
6. Kyokong O, Charuluxananan S, Werawatganon T, Termsombatborworn N, Leelachiewchankul F. Risk factors of perioperative death at a university hospital in Thailand: a registry of 50,409 anesthetics. Asian Biomedicine 2008;2:51.
7. Akavipat P, Ittichaiikulthol W, Tuchinda L, Sothikarnmanee T, Klanarong S, Pranootnarabhal T. The Thai Anesthesia Incidents (THAI Study) of anesthetic risk factors related to perioperative death and perioperative cardiovascular complications in intracranial surgery. J Medical Assoc Thai 2007;90:1565-72.
8. กลุ่มงานวิสัญญี. รายงานสถิติผู้ป่วยที่มารับบริการทางวิสัญญี โรงพยาบาลประสาทเชียงใหม่. เชียงใหม่: โรงพยาบาลประสาท เชียงใหม่; 2558.
9. ราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย และสถาบันรับรองคุณภาพโรงพยาบาล. Multicenter study: การเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญี. 2558.
10. Lonjaret L, Lairez O, Minville V, Geeraerts T. Optimal perioperative management of arterial blood pressure. Integrated blood pressure control. 2014;7:49.
11. Varon J, Marik PE. Perioperative hypertension management. Vasc Health Risk Manag 2008;4:615-27.
12. Irita K. Risk and crisis management in intraoperative hemorrhage: Human factors in hemorrhagic critical events. Korean J Anesthesiol 2011;60:151-60.
13. Kanonidou Z, Karystianou G. Anesthesia for the elderly. Hippokratia 2007; 11:175-7.
14. Loushin MK. The effects of anesthetic agents on cardiac function. Handbook of Cardiac Anatomy, Physiology, and Devices. 2005:171-80.
15. Edgcombe H, Carter K, Yarrow S. Anaesthesia in the prone position. Br J Anaesth 2008;100:165-83.
16. ภณทิลา รุจิโรจน์จินดากุล. การจัดทำสำหรับการผ่าตัด. ใน: วิรัตน์ วิคินวงศ์, ธวัช ขาญขยานนท์, ศศิกานต์ นิยมานรัชต์ และธิดา เอื้อกฤดาธิการ, บรรณาธิการ. ตำราวิสัญญีวิทยาพื้นฐาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. สงขลา: ชานเมืองการพิมพ์; 2550. หน้า 217-37.
17. Schwartzman RJ. Differential Diagnosis in Neurology: IOS Press; 2006;111-12.
18. Shanthimalar R, Vellore GVMC. [Internet]. Intraoperative hypertension management [cited 2017 Feb 15]. Available from: <http://www.isakanyakumari.com/doc/INTRAOPERATIVE%20%20HYPERTENSION%20%20MANAGEMENT%20-Dr.Shanthimalar.pdf>
19. อนันต์โชติ วิมุกตะนันท์. การให้ยาระงับความรู้สึกในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง. ใน: อักษร พูลนิตพร, มานี รักษาเกียรติศักดิ์, พรอรุณ เจริญราช และ นฤตม์ เรือนอนุกุล, บรรณาธิการ. ตำราพื้นฐานวิชาการวิสัญญีวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2558. หน้า 201-6.
20. Watterson LM, Morris RW, Westhorpe RN, Williamson JA. Crisis management during anesthesia: bradycardia. Quality & safety in health care 2005;14:e9.
21. Asfar SN, Salman JM. Management of crises during anesthesia and surgery. Part II: Tachycardia & bradycardia. Basrah journal of surgery. 2011;87-90.
22. Yorozu T, Iijima T, Matsumoto M, Yeo X, Takagi T. Factors influencing intraoperative bradycardia in adult patients. J Anesth 2007;21:136-41.
23. Dabbous AS, Baissari MC, Nehme PW, Esso JJ, Abu Leila AM. Perioperative reflex bradycardia and cardiac arrest. Middle East J Anaesthesiol 2014;22:353-60.
24. Matsumoto T, Okuda S, Haku T, Maeda K, Maeno T, Yamashita T, et al. Neurogenic Shock Immediately following Posterior Lumbar Interbody Fusion: Report of Two Cases. Global Spine J 2015;5:e13-6.
25. Kheterpal S, O'Reilly M, Englesbe MJ, Rosenberg AL, Shanks AM, Zhang L, et al. Preoperative and intraoperative predictors of cardiac adverse events after general, vascular, and urological surgery. Anesthesiology. 2009;110:58-66.
26. Widimsky P, Motovska Z, Havluj L, Ondrakova M, Bartoska R, Bittner L, et al. Perioperative cardiovascular complications versus perioperative bleeding in consecutive patients with known cardiac disease undergoing non-cardiac surgery. Focus on antithrombotic medication. The PRAGUE-14 registry. Neth Heart J 2014;22:372-9.