



โครงการวิจัยสหสถาบัน เรื่อง การศึกษาอัตราการเสียชีวิต และภาวะแทรกซ้อน
ทางวิสัญญีจากการรายงานอุบัติการณ์ในประเทศไทย

Multicentered study of anesthesia: related mortality and adverse
events by incident reports in Thailand

หัวหน้าโครงการ	ศ.นพ.สมรัตน์ จารุลักษณะนันท์	Somrat Charuluxananan
ผู้ร่วมงานวิจัย	รศ.นพ.ยอดย้ง ปัญจสวัสดิ์วงศ์	Yodying Punjasawadwong
	รศ.พญ.ศิริพร ปิติมานะอารี	Siriporn Pitimana-aree
	ศ.นพ.เทวารักษ์ วีระวัฒนกานนท์	Thewarug Werawatganon
	รศ.พญ.วรีณี เล็กประเสริฐ	Varinee Lekprasert
	รศ.พญ.ศศิگانต์ นิมมานรัชต์	Sasikaan Nimmaanrat
	พญ.อักษร พูลนิติพร	Aksorn Pulnitiporn
	รศ.นพ.วรวิธ ลาภพิเศษพันธุ์	Worawut Lapisatepun

หน่วยงานที่ทำงานวิจัย

ภาควิชาวิสัญญีวิทยา คณะแพทยศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยมหิดล

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ฯลฯ

กลุ่มงานวิสัญญี โรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข ได้แก่

โรงพยาบาลศูนย์(รพศ.)ขอนแก่น ราชบุรี ชลบุรี นครราชสีมา นครศรีธรรมราช

สุราษฎร์ธานี หาดใหญ่ รพศ.สรรพสิทธิ์ประสงค์

“โครงการนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.)”

โครงการวิจัยสหสถาบัน เรื่อง การศึกษาอัตราการเสียชีวิต และภาวะแทรกซ้อน
ทางวิสัญญีจากการรายงานอุบัติการณ์ในประเทศไทย

Multicentered study of anesthesia: related mortality and adverse
events by incident reports in Thailand



ผู้เข้าร่วมวิจัย

1. นพ.เทวารักษ์ วีระวัฒนกานนท์
2. นพ.สมรัตน์ จารุลักษณะนันท์
3. นพ.อนันต์โชติ วิมุกตะนันท์
4. นพ.ตุลชัย อินทร์มพรรย์
5. พญ.ภัณฑิลา ชลวิสุทธิ
6. พญ.พรอรุณ เจริญราช
7. นพ.ยอดยิ่ง ปัญจสวัสดิ์วงศ์
8. นพ.วรวิธ ลาภพิเศษพันธ์
9. นพ.วิรัตน์ วศินวงศ์
10. พญ.ศศิกานต์ นิมมานรัชต์
11. พญ.วรินี เล็กประเสริฐ
12. พญ.ศิริพร ปิติมานะอารี
13. พญ.วิมลรัตน์ ศรีราช
14. พญ.วรรณมา อังคสุวรรณ
15. พญ.แพรว พลันสังเกตุ
16. นพ.สมชาย เอกปรัชญากุล
17. พญ.สุนิดา อติชาติ
18. นพ.ไกรฤกษ์ สิ้นชวานุรักษ์
19. พญ.สุกัญญา พงศ์ฤกษ์ดี
20. นพ.จรรยาพงษ์ ชูรัตน์
21. พญ.ธิดารัตน์ อริยานุชิตกุล
22. นพ.พงศ์พัฒน์ สัตโยภาส
23. นพ.ภูพิงค์ เอกะวิภาต
24. พญ.สุวาลี กล่อมสิน
25. พญ.สิริธร โชติตกุล
26. พญ.จุฑามาศ สมชาติ
27. พญ.ดวงพร ธนุณัด
28. พญ.จิรัฐคณา จันทร์งาม
29. นพ.สมควร เดชะศิลารักษ์
30. พญ.จิรสุดา เผือกคง
31. พญ.ดุจเดือน สีสะมาต
32. พญ.วนิดา จงอรุณงามแสง
33. พญ.อักษร พูลนิติพร
34. นพ.โอภาส ภูชีสสะ
35. พญ.ขวัญกมล บุญศรารักษ์พงศ์
36. พญ.ต้นหยง พิพานเมฆาภรณ์
37. พญ.ปฐมพร ปิ่นอ่อน
38. พญ.พิมพ์วรรณ สุขปลั่ง
39. พญ.จตุพร เอี่ยมเจริญวิทย์
40. พญ.ธันชพร บุญสมบัติ
41. รศ.นพ.ปิ่น ศรีประจิดติชัย
42. พญ.พรรณิกา วรพลีก
43. รศ.พญ.นุชนารถ บุญจึงมงคล
44. พญ.วราภรณ์ เชื้ออินทร์
45. นพ.เชิดเกียรติ กาญจนรัชตะ
46. นพ.ปรก เหล่าสุวรรณ
47. พญ.ศศิธร ธนศรีภักกุล
48. พญ.อรลักษณ์ รอดอนันต์
49. นพ.เศรษฐพงษ์ บุญศรี
50. นพ.วิชัย อิทธิชัยกุลพล

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยสถาบันโครงการนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยความทุ่มเท อุทิศของวิสัญญีแพทย์ วิสัญญีพยาบาลในโรงพยาบาลต่างๆ รวม 22 โรงพยาบาล ที่เข้าร่วมโครงการวิจัยภายใต้การนำของ หัวหน้าภาควิชาวิสัญญีวิทยา และหัวหน้ากลุ่มงาน โดยมีราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย เป็นแกนกลางในการทำให้เกิดการทำงานร่วมกันเพื่อความปลอดภัยในการให้ยาระงับความรู้สึกและการผ่าตัด นอกจากนี้ยังได้รับการสนับสนุนงบประมาณด้วยความเห็นชอบจาก ศาสตราจารย์ นายแพทย์วิชัย อธิชัยกคุณทล ประธานราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย และการปรึกษาแนะนำจาก ศาสตราจารย์ เกียรติคุณ แพทย์หญิงสมศรี เผ่าสวัสดิ์ ศาสตราจารย์ แพทย์หญิง คุณวรรณ สมบูรณ์วิบูลย์ ศาสตราจารย์ แพทย์หญิงอรนุช เกียวข้อง และศาสตราจารย์ นายแพทย์ เทวรักษ์ วีระวัฒนกันท์ อดีตประธานราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย ทั้งนี้โครงการวิจัย ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช) คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข และสภาวิจัยแห่งชาติ

บทคัดย่อ

ที่มาและเหตุผล ความปลอดภัยทางวิสัญญีวิทยาและศัลยกรรม อาจทำได้โดยการเฝ้าระวังและวิเคราะห์ภาวะแทรกซ้อนที่เกี่ยวข้อง คณะผู้ทำการศึกษาจึงได้ทำโครงการวิจัยภาวะแทรกซ้อนตั้งแต่ช่วงก่อน ระหว่าง และภายหลังการให้ยาระงับความรู้สึกและการผ่าตัดในประเทศไทย (PAAAd Thai Study) โดยการรายงานอุบัติการณ์ เพื่อหาอุบัติการณ์ ตลอดจนการกระจายตัวด้านความถี่ของภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญี ปัจจัยที่อาจเกี่ยวข้องและกลยุทธ์แนะนำสำหรับการป้องกัน การลดอุบัติการณ์ และลดความเสียหายของภาวะแทรกซ้อน

วัตถุประสงค์ งานวิจัยแบบสหสถาบันนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาปัจจัยเชิงผู้ป่วย ศัลยกรรมวิสัญญี เพื่อหาปัจจัยนำ ปัจจัยลดอุบัติการณ์ ตลอดจน แนวทางหรือกลยุทธ์ในการป้องกันอุบัติการณ์

วิธีการศึกษา เป็นการศึกษาแบบพรรณนา โดยการเก็บข้อมูลลักษณะไปข้างหน้าในโรงพยาบาล 22 แห่งที่อาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย แต่ละโรงพยาบาลทำการรายงานอุบัติการณ์ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นระหว่างวันที่ 1 มกราคม ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2558 (ค.ศ. 2015) โดยการใช้แบบฟอร์มมาตรฐานที่ออกแบบไว้ให้กรอก หรือเช็คตัวเลือก และบรรยายรายละเอียดการเกิดอุบัติการณ์ชนิดใดที่ไหน เมื่อไร อย่างไร และน่าจะเป็นเพราะเหตุใด บนพื้นฐานการรายงานแบบนิรนามและสมัครใจ ในแต่ละเดือนโรงพยาบาลแต่ละแห่งจะรายงานสถิติการให้ยาระงับความรู้สึกประจำเดือนส่งเพื่อการวิเคราะห์เชิงสถิติที่เหมาะสม

ผลการศึกษา โรงพยาบาลที่เข้าร่วมในการศึกษานี้ 22 แห่ง เป็นโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย 8 แห่ง และเป็นโรงพยาบาลเชิงบริการ 14 แห่ง โรงพยาบาลส่วนใหญ่มีกิจกรรมฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน การเรียนการสอนสำหรับนิสิตนักศึกษาแพทย์ (77%) เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรมวิสัญญีพยาบาล (57%) โดยมีอัตราส่วนของวิสัญญีแพทย์ และวิสัญญีพยาบาลต่อหนึ่งห้องผ่าตัดเท่ากับ 0.67:1 และ 2.03:1 ตามลำดับ ในช่วง 12 เดือนที่ทำการศึกษาในฐานข้อมูลการให้ยาระงับความรู้สึก 333,219 ราย, 2216 รายงาน และ 3028 อุตการณ์ พบว่ารายงานอุบัติการณ์พบในผู้ป่วยเพศชาย (52.0%) อายุน้อยกว่า 10 ปี (13%) อายุมากกว่า 70 ปี (18.2%) ในเชิงระบาดวิทยาพบอุบัติการณ์หัวใจหยุดเต้นจากทุกสาเหตุภายใน 24 ชั่วโมง (15.5:10000) อัตราเสียชีวิตจากทุกสาเหตุภายใน 24 ชั่วโมง (13:10000) ภาวะใส่ท่อหายใจซ้ำหลังการถอดท่อหายใจ (11.1:10000) การใส่ท่อหายใจเข้าหลอดอาหาร (8.5:10000) ภาวะใส่ท่อหายใจลึกเข้าแขนงหลอดลม (8.5:10000) ภาวะใส่ท่อหายใจยาก (8:10000) ภาวะใส่ท่อหายใจไม่สำเร็จ (0.7:10000) การสำลักอาหาร และ/หรือน้ำเข้าปอด (1.3:10000) ภาวะสงสัยมีการอุดตันเส้นเลือดปอด (0.5:10000) ภาวะ total spinal block (0.3:10000) ภาวะรู้ตัวระหว่างผ่าตัด (0.4:10000) ภาวะหมดสติ/อุบัติเหตุหลอดเลือดสมอง/ชัก (1.5:10000) ความผิดปกติของระบบประสาทส่วนปลาย (0.6:10000) สงสัยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย/ขาดเลือด (1:10000) การเต้นของหัวใจผิดปกติ (14:10000) ภาวะอนาไฟแล็กซิส/อนาไฟแลคตอยด์/แพ้ยา (2.3:10000) การบริหารยาผิด (3.3:10000) ปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องมือ (1.4:10000) บุคลากรวิสัญญีได้รับบาดเจ็บจากการทำงาน (0.6:10000) การให้เลือดผิด (0.2:10000) การผ่าตัดผิดคน ผิดตำแหน่ง หรือ ผิดชนิด (0.2:10000) ภาวะ malignant hyperthermia (1: 200000) ศัลยกรรมเฉพาะทางที่เกิด

อุบัติเหตุบ่อภัย ได้แก่ ศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก ศัลยกรรมประสาท และ ศัลยกรรมหู คอ จมูก โดยสถานที่เกิดอุบัติเหตุบ่อภัย ได้แก่ ห้องผ่าตัด และห้องพักฟื้น

สรุป ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาอัตราหัวใจหยุดเต้น และการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง ตลอดจนภาวะแทรกซ้อนทางระบบหายใจ และการใส่ท่อหายใจลดลงอย่างมาก แสดงถึงการพัฒนาด้านความปลอดภัยของผู้ป่วยผ่าตัดในประเทศไทย ปัจจัยเกี่ยวข้องได้แก่ การขาดประสบการณ์ ภาวะฉุกเฉิน การประเมินผู้ป่วยก่อนการให้ยาระงับความรู้สึกไม่เพียงพอ การตัดสินใจไม่เหมาะสม ขาดความรอบคอบ ระแวงระวัง และขาดบุคลากรผู้ช่วยที่มีประสบการณ์วิธีการแนะนำได้แก่ การปฏิบัติตามแนวทางเวชปฏิบัติ การฝึกอบรมเพิ่มเติมการศึกษาต่อเนื่อง การปรับปรุงระบบให้คำปรึกษาหรือระบบพี่เลี้ยง และกิจกรรมประกันคุณภาพเพื่อเฝ้าระวังและป้องกันภาวะแทรกซ้อน

คำสำคัญ ภาวะแทรกซ้อน การผ่าตัด การให้ยาระงับความรู้สึก อุบัติการณ์ อัตราตาย

Abstract

Background: Safety in anesthesia can be improved through monitoring and analysis of anesthetic complications. We conducted the present Perioperative and Anesthetic Events in Thailand (PAAAd Thai) incident reporting study to determine the current frequency distribution of incidents related to the anesthetic complications, factors contributing to the incidents, and corrective strategies.

Objectives: The Perianesthetic Anesthetic Adverse Events in Thailand (PAAAd Thai) study aimed to investigate patient, surgical, and anesthetic profiles, and suggestive strategies for prevention of adverse events.

Methods: A prospective descriptive study was conducted in 22 hospitals across Thailand. Each hospital was invited to report, on an anonymous basis, any perianesthetic adverse incident during 12 months (between January 1 and December 31, 2015). A standardized incident report form was completed to determine the type of incident, and where, when, how, and why it occurred using closed and open-ended questionnaires. Data regarding main anesthetic techniques were also reported monthly. Descriptive statistics and comparative statistics were used as appropriate.

Results: Twenty-two hospitals across Thailand participated in this study. Fourteen of them (63.6%) were non-university (service directed) hospitals while eight of them (36.4%) were university (academic) hospitals. The majority of hospitals were involved in residency training and teaching medical students (77.3%), while half of them (57.1%) were involved in training nurse anesthetists. The ratio of anesthesiologists to an operating room was 0.67:1 and the ratio of nurse anesthetists to an operating room was 2.03:1. During 12 months period, there were 333,219 cases, 2,206 incident reports with 3,028 critical incidents. The incidents commonly occurred in male patients (52.0%), aged <10 y (13.0%) and >70 y (18.2%). The incidence of adverse events included cardiac arrest within 24 h (15.5:10,000), death (13.0:10,000), reintubation (11.1:10,000), esophageal intubation (8.5:10,000), difficult intubation (8.0:10,000), endobronchial intubation (8.5:10,000), failed intubation (0.7:10,000), pulmonary aspiration (1.3:10,000), suspected pulmonary embolism (0.5:10,000), total spinal block (0.3:10,000), awareness (0.4:10,000), coma/cerebrovascular accident/convulsion (1.5:10,000), nerve injury (0.6:10,000), suspected myocardial infarction/ischemia (1:10,000), severe arrhythmia (14:10,000), anaphylaxis/anaphylactoid reaction/allergy (2.3:10,000), medication error (3.2:10,000), equipment malfunction/failure (1.4:10,000), anesthesia personnel hazard (0.6:10,000), transfusion mismatch (0.2:10,000), wrong patient/wrong site/surgery (0.2:10,000) and malignant hyperthermia (1:200,000). General, cardiothoracic neurological and otorhinolaryngological surgical specialties posed a high risk of incidents. Operating room and recovery room were common locations for incidents.

Conclusion: In the past decade, there were dramatic reductions of perioperative cardiac arrests and pulmonary complications particularly difficult intubations. Common factors related to critical incidents were inexperience, emergency, inadequate preanesthetic evaluation, inappropriate decisions, lack of vigilance, and inexperienced assistants. Suggested corrective strategies are compliance with guidelines, additional training, and improvement of supervision and quality assurance.

Keywords: Adverse events, anesthesia, incidents, incident report, patient safety

สารบัญ

	หน้า
1. ความสำคัญ และที่มาของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
3. ขอบเขตของการวิจัย	2
4. ทฤษฎี สมมติฐานและ / หรือกรอบแนวความคิดของการวิจัย	2
5. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (Information) ที่เกี่ยวข้อง	3
6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	11
7. ผลการศึกษา	16
8. สรุปและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย และหัวข้อการวิจัยที่ควรทำเพิ่มเติม	36
9. เอกสารอ้างอิง	38
10. บทควมวิชาการ	44
10.1. Perioperative and Anesthetic Adverse Events in Thailand (PAAAd Thai) incident reporting study: hospital characteristics and methods	45
10.2. Perioperative and Anesthetic Adverse events in Thailand (PAAAd Thai) incident reporting study: anesthetic profiles and outcomes	52
10.3. Recovery Room Incidents from the First 2000 Reports: Perioperative and Anesthetic Adverse Events in Thailand (PAAAd Thai) Study	65
10.4. Esophageal intubation in the first 2000 Incidents Reports of Perioperative and Anesthetic Adverse Events in Thailand (PAAAd Thai) Study	82
10.5. Intraoperative Awareness: An Analysis of Perioperative Anesthetic Adverse Events in Thailand (PAAAd THAI)	94
10.6. Anticipated and Unanticipated Difficult Intubation: An Analysis of 115 Reports from the Perioperative and Anesthetic Adverse Events Study in Thailand (PAAAd Thai)	113
10.7. Perioperative and Anesthetic Adverse Events in Thailand (PAAAd Thai) incident reporting study: Perioperative oxygen desaturation	128
10.8. Failed Intubation: Perspectives of Technical Skills and Anaesthetists' Non-Technical Skills (ANTS)	146

10.9.	Perioperative and Anesthetic Adverse Events in Thailand (PAAAd Thai) incident reporting study: Transfusion Mismatch	159
10.10.	The Perioperative and Anesthetic Adverse Events Study in Thailand (PAAAd Thai): Perioperative peripheral neurological deficit	168
10.11.	The Perioperative Anesthetic Adverse Events in Thailand Study (PAAAdTHAI): An Analysis of Emergence Delirium	175
10.12.	Medication Errors and Adverse Drug Events: Analysis from Perioperative Anesthetic Adverse Events in Thailand (PAAAd Thai Study)	187
10.13.	Reintubation in the Post-Anesthesia Care Unit (PACU) from the first 2000 incidents of the Perioperative and Anesthetic Adverse Events in Thailand (PAAAd Thai) Study	204
11.	ภาคผนวก	216
11.1.	แบบฟอร์มสำหรับเก็บข้อมูล (Form 1)	
11.2.	แบบฟอร์มสำหรับ reviewer (Form 3)	
11.3.	Safe anesthesia ใน Patient Safety Goals 2560	
11.4.	ประกาศ กระทรวงสาธารณสุข “นโยบายการขับเคลื่อนความปลอดภัยของผู้ป่วยและบุคลากรสาธารณสุข	
11.5.	การประชุมวิชาการแลกเปลี่ยนเรียนรู้สหสาขาวิชาชีพ เรื่อง Safe Anesthesia & Safe Surgery Towards SIMPLE version 2560	
11.6.	รายงานการประชุม จำนวน 3 ครั้ง	

สารบัญตาราง

	หน้า
Table 1 Participating Hospitals Categorized by Location within Thailand and Characteristics of Teaching Involvement	17
Table 2 Hospital Characteristics Based On Type of Hospitals (University/Non-University), Number of Beds, Number of Operating Rooms/Theaters, Number of Anesthesiologists, Nurse Anesthetists, Assistants, Trainees (Residents/Medical Students/Nurses)	19
Table 3 Distribution of Ratio of Anesthesia Providers	20
Table 4 Operation or operative site of surgery in 2,206 incident reports	21
Table 5 Phase and location of occurrence of incidents (N = 2,206 reports)	22
Table 6 Monitoring equipment used during anesthesia in 2,206 incident reports	22
Table 7 Incidents classified by perioperative periods 2006 incident reports and overall incidences	25
Table 8 Incidents in 2005 and in 2015	26
Table 9 Immediate and long term outcomes (7-days) in 2206 incident reports	27
Table 10 Factors contributing to the incident (N = 2,206 reports)	28
Table 11 Factors minimizing incident in 2,206 incident reports	29
Table 12 Suggested corrective strategy for prevention of occurrence of incidents (N = 2,206 reports)	29

สารบัญภาพ

		หน้า
Figure 1	Geographic Distribution of 22 hospitals Participating in the PAAAd Thai Study	18
Figure 2	Study Flow of the PAAAd Thai Study Among 22 Participating Hospitals	18
Figure 3	Age distribution of patients in 2,206 incident reports	23
Figure 4	ASA Physical Status classification of patients in 2,206 Incident reports	23

1. ความสำคัญ และที่มาของปัญหา

เป็นที่ยอมรับกันว่าสาขาวิสัญญีวิทยาเป็นสาขาการให้บริการการแพทย์ที่เป็นผู้นำในด้านการพัฒนาสู่ความปลอดภัยของผู้ป่วย การพัฒนาดังกล่าวส่วนหนึ่งเกิดจากมีการเฝ้าติดตามภาวะแทรกซ้อนที่เกี่ยวข้องกับการให้ยาระงับความรู้สึก และการวิเคราะห์เชิงระบบในการสร้างกลไกลดภาวะแทรกซ้อนดังกล่าว ปัญหาภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีอาจเกิดจากปัญหาทางการผ่าตัด ปัญหาทางวิสัญญี และปัญหาทางด้านผู้ป่วยเอง ซึ่งมีโรคประจำตัว เช่น ภาวะเบาหวาน ความดันเลือดสูง โรคหัวใจ โรคกระเพาะอาหารต่างๆ อาจมีผลต่ออัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยผ่าตัด และได้รับการให้ยาระงับความรู้สึก ราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย ร่วมกับคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์และวิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า ร่วมกับโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข รวม 20 โรงพยาบาล ได้ร่วมจัดทำโครงการการเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีในประเทศไทย (The Thai Anesthesia Incident Study: THAI Study) ระหว่างปี พ.ศ. 2547 – 2548 โดยการเก็บข้อมูลแบบทะเบียนโรค (registry) เป็นฐานข้อมูลประมาณ 200,000 รายใน 20 โรงพยาบาลทั่วประเทศ นับว่าเป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ และทำให้ทราบถึงอุบัติการณ์ภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ที่อาจเกี่ยวข้องกับวิสัญญี ศัลยกรรม และด้านอื่นๆ ประกอบกับการวิเคราะห์วิจัยเกี่ยวกับภาวะแทรกซ้อนเฉพาะอย่าง รวมทั้งหมดกว่า 30 งานวิจัย ในขณะเดียวกันในส่วนของแต่ละสถาบันก็มีการวิจัยลงตีพิมพ์ในวารสารต่างๆ ควบคู่กับการพัฒนาคุณภาพในสถานบันนั้นๆ เป็นตัวอย่างที่ดีของการวิจัยสหสถาบัน จากการศึกษาภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีวิทยาในประเทศไทยครั้งแรกพบว่า อัตราการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงในผู้ป่วยรับการผ่าตัด และการให้ยาระงับความรู้สึก 28:10000 เทียบกับอัตราการเสียชีวิตในประเทศเนเธอร์แลนด์ 8:10000 ในขณะที่ในสหรัฐอเมริกา Eikhorn คำนวณสถิติอัตราการเสียชีวิตจากการให้ยาระงับความรู้สึก 1:200200 ในสหรัฐอเมริกาเท่านั้น ซึ่งเป็นอัตราที่ต่ำมาก ราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย ได้ทำการปรับปรุงแนวทางเวชปฏิบัติการเฝ้าระวังระหว่างการใช้ยาระงับความรู้สึก ตลอดจนการเพิ่มบุคลากรทางวิสัญญีอย่างต่อเนื่อง ในปี พ.ศ. 2558 ครบ 1 ทศวรรษ หลังจากการศึกษาครั้งแรก จึงเห็นควรทำการศึกษาภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีในประเทศไทย เพื่อให้ทราบสถานการณ์ปัจจุบัน ตลอดจนการพัฒนาคุณภาพและความปลอดภัยในการให้บริการทางการแพทย์ในห้องผ่าตัด ซึ่งต้องอาศัยการทำงานเป็นทีมของศัลยแพทย์ วิสัญญีแพทย์ พยาบาล และบุคลากรอื่นๆ ราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย ภาควิชาวิสัญญีวิทยาของมหาวิทยาลัยต่างๆ กลุ่มงานวิสัญญีวิทยาของโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข โดยการสนับสนุนของสถาบันเพื่อการพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาล จึงเห็นสมควรให้มีการศึกษาในรูปแบบสหสถาบันอีกครั้งหนึ่ง เพื่อทราบถึงสถานการณ์ปัจจุบัน ตลอดจนการพัฒนาคุณภาพและความปลอดภัยของผู้ป่วยรับการผ่าตัด การหาปัจจัยนำ และแนวทางลดการเกิดอุบัติการณ์ และลดการสูญเสียจากภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญี

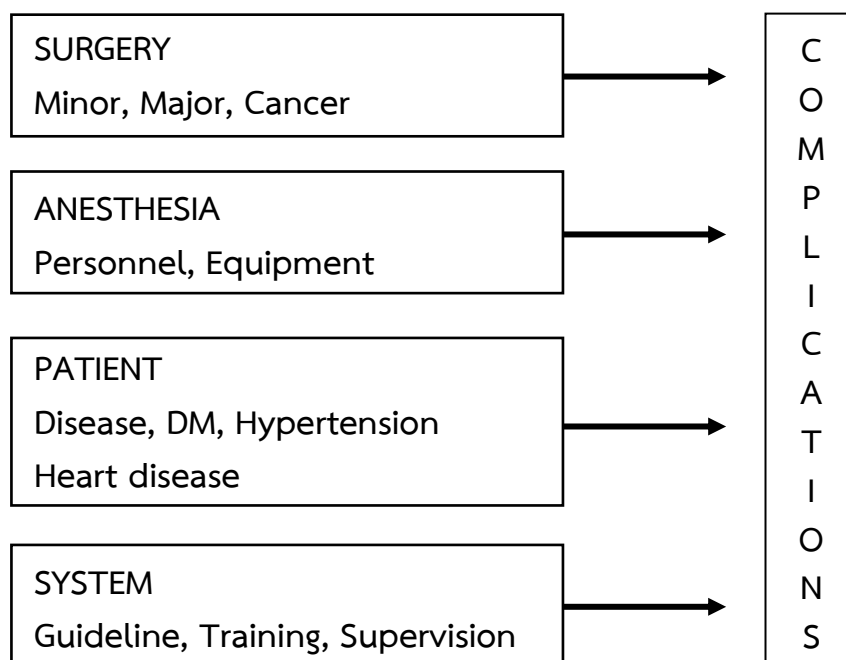
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

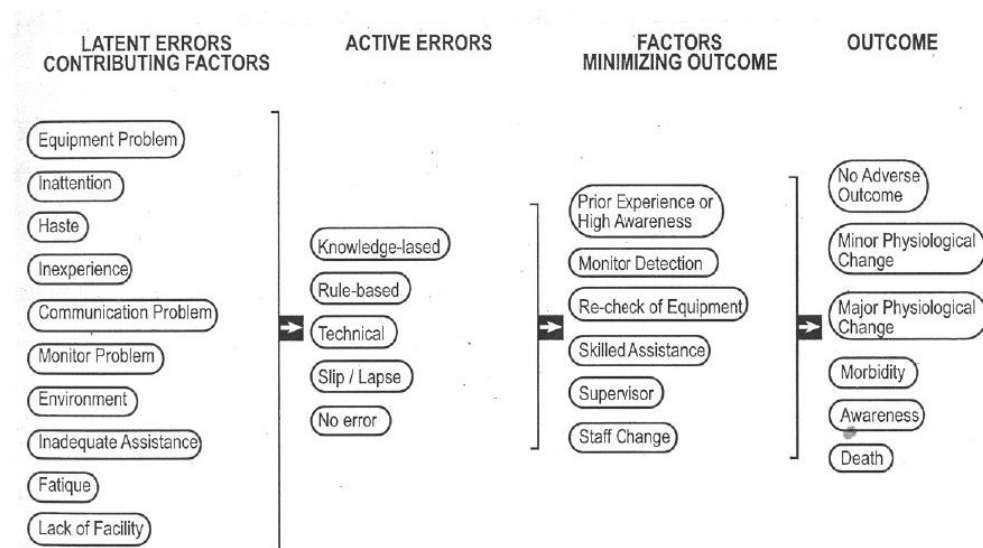
1. ศึกษาภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นจากการรายงานอุบัติการณ์ (incident report)
2. ศึกษาสัดส่วน frequency distribution, clinical course, management และ outcome ของภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้น
3. ศึกษาหา contributing factors และกลไกการลดการเกิดอุบัติการณ์

3. ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาอุบัติการณ์ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากการให้บริการทางวิสัญญีในโรงพยาบาลที่เข้าร่วมโครงการ โรงพยาบาลศรีนครินทร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์, โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่, โรงพยาบาลรามธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล, โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, โรงพยาบาลศิริราช มหาวิทยาลัยมหิดล, โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า, โรงพยาบาลสถาบันประสาท, โรงพยาบาลมหาวิทยาลัย ศรีนครินทร์วิโรฒ, โรงพยาบาลกลาง, โรงพยาบาลขอนแก่น, โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์, โรงพยาบาลพุทธโสธร ฉะเชิงเทรา, โรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก, โรงพยาบาลชลบุรี, โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์, โรงพยาบาลนครพิงค์เชียงใหม่, โรงพยาบาลหาดใหญ่, โรงพยาบาลมหาสารคามราชสีมา, โรงพยาบาลลำพูน, โรงพยาบาลลำปาง และ โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์

4. ทฤษฎี สมมติฐานและ / หรือกรอบแนวความคิดของการวิจัย





5. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (Information) ที่เกี่ยวข้อง

ภาวะแทรกซ้อนที่ทางวิสัญญีวิทยาที่รุนแรง ซึ่งอาจนำไปสู่ความพิการอย่างถาวร หรือการเสียชีวิตตลอดจนการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายของทั้งผู้ป่วยและประเทศชาติ ภาวะแทรกซ้อนดังกล่าวพบได้ในระบบต่าง ๆ ได้แก่ ระบบการหายใจ ระบบไหลเวียนเลือด ระบบประสาท และอื่น ๆ⁽¹⁻⁶⁾

จากการศึกษาพบว่าภาวะแทรกซ้อนทางระบบการหายใจ เป็นสาเหตุถึงร้อยละ 34 ของการฟ้องร้องเพื่อเรียกค่าสินไหมทดแทนในอเมริกา⁽⁴⁾ และเป็นสาเหตุการตายทางวิสัญญีในประเทศเนเธอร์แลนด์ถึงร้อยละ 10⁽²⁾ อุบัติการณ์ของภาวะแทรกซ้อนดังกล่าวประกอบด้วย การสูดสำลักเข้าปอด (pulmonary aspiration) ร้อยละ 0.01-5.9^(4,7-9) การใส่ท่อหายใจเข้าหลอดอาหาร (esophageal intubation) 1.8% การใส่ท่อหายใจซ้ำ (reintubation) ร้อยละ 0.09-0.19⁽¹⁰⁻¹¹⁾ การใส่ท่อหายใจไม่สำเร็จโดยผู้มีประสบการณ์ (failed intubation) 0.13-0.5%⁽¹³⁻¹⁴⁾ และการใส่ท่อหายใจยากโดยไม่คาดคิด(unanticipated difficult intubation) 1.5-8.5%⁽¹⁴⁾

จากการศึกษาพบว่าภาวะแทรกซ้อนจากระบบหัวใจและหลอดเลือด เป็นสาเหตุสำคัญของการตายจากการผ่าตัดและการให้ยาระงับความรู้สึกถึงร้อยละ 52⁽²⁾ โดยพบว่าอัตราการตายที่เกิดจากการให้ยาระงับความรู้สึก 3-10 ต่อ 100,000⁽¹⁵⁻¹⁶⁾ อัตราการเกิดหัวใจหยุดเต้นพบได้ระหว่างการให้ยาระงับความรู้สึก 17 ต่อ 100,000⁽¹⁶⁾ และกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันร้อยละ 0.03-4⁽¹⁷⁻¹⁸⁾ โดยขึ้นกับชนิดของการผ่าตัด การรู้ตัวระหว่างการได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไป ซึ่งทำให้เกิดผลกระทบทางด้านจิตใจและพฤติกรรมของผู้ป่วยในระยะหลังผ่าตัดมีอุบัติการณ์ตั้งแต่ ร้อยละ 0.2-1.5⁽¹⁹⁻²³⁾ โดยขึ้นกับชนิดของการผ่าตัดและสภาพของผู้ป่วย

ภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาทที่ร้ายแรงได้แก่ coma สมอ่งพิการ และ ชัก เกิดขึ้นได้ 0.3-4 ต่อ 10,000^(2,6) แม้ว่าจะเป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบน้อยแต่มีผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยอย่างรุนแรงเป็นการเพิ่มภาระแก่ครอบครัวและสังคม สำหรับอาการบาดเจ็บต่อเส้นประสาทอย่างรุนแรงพบได้ 16% จากกรณีฟ้องร้อง 4,183 รายในต่างประเทศ⁽²⁴⁻²⁵⁾ ในระหว่างการให้ยาระงับความรู้สึกอาจพบอุบัติการณ์ของการให้เลือดผิดกลุ่ม ได้ประมาณ 0.2:100000 หน่วยของเลือดที่ให้กับผู้ป่วย ซึ่งอาจเกิดจากความผิดพลาดของระบบบริหารจัดการในการให้เลือด⁽²⁶⁾ ความผิดพลาดจากการให้ยา (drug error) ที่เกิดขึ้นระหว่างการให้ยาระงับความรู้สึกพบที่เกิดจากความผิดพลาดจากการทำงานของบุคลากรเป็นสำคัญโดยมีอุบัติการณ์ในอัตรา 0.0075 ต่อการให้ยาระงับความรู้สึก 1 ครั้ง⁽²⁷⁾

Anaphylaxis ซึ่งหมายถึงการตอบสนองของร่างกายที่เกิดขึ้นทันทีและรุนแรง หลังจาก ร่างกายได้รับยาหรือสารแปลกปลอมที่ผู้ป่วยแพ้ขณะได้รับยาระงับความรู้สึกมีอุบัติการณ์ระหว่าง 1:40000-1:25,000⁽²⁸⁻³⁰⁾

ความผิดพลาดที่เกิดจากอุปกรณ์ทางวิสัญญีซึ่งอาจนำไปสู่อันตรายถึงชีวิตจาก ASA closed claim ปี 1961-1994 พบได้ร้อยละ 2 ของการฟ้องร้องเรียนทั้งหมดซึ่งในจำนวนนี้มีผู้ป่วยเสียชีวิต ร้อยละ 47 มีความพิการอย่างถาวรร้อยละ 29⁽³¹⁾

Malignant Hyperthermia ซึ่งเป็นกลุ่มอาการของภาวะ hypermetabolism เกิดจากการ กระตุ้นโดยยาระงับความรู้สึก มีอุบัติการณ์ 1:12,000-1:15,000 ในเด็กและ 1:50,000-1:150,000 ใน ผู้ใหญ่ ซึ่งถ้าให้การรักษาไม่ทันท่วงทีผู้ป่วยมักเสียชีวิตถึงร้อยละ 80⁽³²⁻³³⁾ ซึ่งเป็นอุบัติการณ์ของ ต่างประเทศ จากรายงานครั้งแรกมีอุบัติการณ์ 1:150,000

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆข้างต้น ประกอบด้วย 3 ปัจจัย คือ 1) ปัจจัยที่เกิดจาก โรคหรือภาวะของผู้ป่วยเอง 2) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัดหรือหัตถการที่ผู้ป่วยได้รับ และ 3) ปัจจัย ที่เกี่ยวข้องกัวิสัญญี⁽³⁴⁻³⁶⁾ สำหรับปัจจัยทางวิสัญญีประกอบด้วย บุคลากร อุปกรณ์เครื่องมือ และ ระบบการทำงาน

ในปัจจุบันบุคลากรที่ให้บริการทางวิสัญญีในประเทศไทยมีหลายระดับ ได้แก่ วิสัญญีแพทย์ วิสัญญีพยาบาล แพทย์ประจำบ้าน หรือศัลยแพทย์ ในกรุงเทพหรือจังหวัดใหญ่มักจะมีวิสัญญีแพทย์ ให้การควบคุมดูแลหรือคำปรึกษาอย่างใกล้ชิด แต่ในโรงพยาบาลขนาดเล็กการให้ยาระงับความรู้สึกมัก เป็นหน้าที่ของวิสัญญีพยาบาลภายใต้ความควบคุมของศัลยแพทย์ จากการศึกษาในต่างประเทศโดย Silber JH และคณะพบว่า ผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึกภายใต้การควบคุมดูแลของวิสัญญีแพทย์มี อัตราตายต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการควบคุมดูแลโดยวิสัญญีแพทย์⁽³⁶⁾ และผู้ป่วยที่ได้รับการดูแลโดย วิสัญญีแพทย์ที่สอบผ่านอนุมัติบัตรอาจจะมีอัตราตายต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับยาระงับความรู้สึกโดยวิสัญญี แพทย์ที่ยังสอบไม่ผ่านอนุมัติบัตร⁽³⁷⁾

สำหรับอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆทางวิสัญญี เป็นปัจจัยสำคัญยิ่งต่อความปลอดภัยของ ผู้ป่วยที่มารับการให้ยาระงับความรู้สึก นับตั้งแต่ระบบให้ก๊าซ เครื่องดมยาสลบและเครื่องมือเฝ้าระวัง ที่ได้มาตรฐานสากล ราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทยได้จัดทำมาตรฐานของเครื่องดม ยาสลบและเครื่องมือเฝ้าระวังตั้งแต่ พ.ศ. 2542 โดยเป็นเพียงคำแนะนำซึ่งการปฏิบัติตามของ โรงพยาบาลต่างๆขึ้นกับดุลพินิจและเศรษฐฐานะของแต่ละโรงพยาบาล จากการศึกษาในต่างประเทศ พบว่า การฟ้องร้องทางวิสัญญีเกี่ยวกับการตายหรือสมองพิการที่เกิดจากการขาดออกซิเจนเพราะการ ช่วยหายใจไม่เพียงพอหรือการใส่ท่อหายใจผิดเข้าหลอดอาหาร มีอุบัติการณ์ลดลงตั้งแต่มีการใช้ pulse oximetry และ capnography มากขึ้น³⁸ นอกจากนั้นการใช้ ETCO₂ ยังช่วยบ่งบอกว่าท่อ หายใจเข้าหลอดลมในรายที่ใส่ท่อหายใจยากเป็นการลดความรุนแรงและระยะเวลาที่สมองขาด ออกซิเจน⁽³⁹⁾

แม้ว่าการศึกษามากมายจะพบว่าภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ส่วนใหญ่เกิดจากความผิดพลาดของ มนุษย์แต่ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันมากขึ้นว่าความผิดพลาดนั้นเป็นส่วนหนึ่งของระบบการทำงาน⁽⁴⁰⁻⁴²⁾ สมาคมวิสัญญีแพทย์ในต่างประเทศ⁽⁴³⁾ และราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทยเห็น ความสำคัญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง มีการสร้างมาตรฐานการปฏิบัติ (standard) แนวทางเวชปฏิบัติ (clinical practice guideline) เพื่อให้บรรลุถึงระบบ continuous quality improvement สำหรับ ปรับปรุงโครงสร้างและกระบวนการดูแลผู้ป่วยให้มีประสิทธิภาพสูงสุด การศึกษานี้จึงเป็นการศึกษาที่

จะก่อประโยชน์โดยตรงในการพัฒนามาตรฐานบุคลากร เครื่องมือ แนวทางเวชปฏิบัติ ตลอดจนเป็น การร่วมมือระหว่างนักวิจัยต่างสถาบันในกลุ่มวิสัญญี อย่างเป็นรูปธรรม การศึกษา THAI Study ซึ่งเป็นงานวิจัยแบบสหสถาบันโครงการเก็บข้อมูลในผู้ป่วย 20 โรงพยาบาลในระหว่างปี พ.ศ. 2546 – 2547 ทำให้ได้ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ในประเทศไทยเป็นครั้งแรก⁽⁴⁵⁻⁶³⁾ เกี่ยวกับภาวะแทรกซ้อนทาง วิสัญญีโดยความร่วมมือของคณะแพทยศาสตร์ 7 แห่ง โรงพยาบาลของกระทรวงสาธารณสุข เครือข่ายความร่วมมือวิจัยทางคลินิก สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุขและสภาวิจัยแห่งชาติ ซึ่งทำให้ ทราบสถานภาพของการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการให้ยาระงับความรู้สึกในประเทศไทยในภาพรวม ตัวอย่างของอุบัติการณ์การเกิดภาวะแทรกซ้อนแสดงดังตาราง 1⁽⁴⁶⁾

ตารางที่ 1 แสดงอุบัติการณ์ภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญี (พ.ศ. 2547 – 2548)

	University hospital n = 98839	Regional hospital n = 43126	General hospital n = 19536	District hospital n = 1902	Total n = 163403	Incidence per 10000	(95% CI)
Pulmonary Aspiration	23 (79.3%)	3 (10.3%)	3 (10.3%)	0 (0.0%)	29 (100.0%)	2.7*	1.7-3.7
Esophageal Intubation	15 (34.0%)	26 (59.0%)	3 (7.0%)	0 (0.0%)	44 (100.0%)	4.1*	2.8-5.3
Desaturation	328 (62.0%)	160 (30.7%)	35 (6.7%)	3 (0.6%)	521 (100.0%)	31.9	29.2-34.6
Re-intubation	155 (74.2%)	43 (20.6%)	9 (4.3%)	2 (1.0%)	209 (100.0%)	19.4*	16.7-22.0
Difficult Intubation	179 (73.7%)	41 (16.9%)	22 (9.1%)	1 (0.4%)	243 (100.0%)	22.5*	19.7-25.3
Failed Intubation	26 (76.5%)	6 (17.6%)	0 (0.0%)	2 (5.9%)	34 (100.0%)	3.1*	2.1-4.2
Total Spinal Block	2 (40.0%)	0 (0.0%)	3 (60.0%)	0 (0.0%)	5 (100.0%)	1.3**	0.2-2.5
Awareness (during GA)	35 (85.4%)	6 (15.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	41 (100.0%)	3.8*	2.6-5.0
Coma/CVA/Convulsion	60 (76.9%)	8 (10.3%)	10 (12.8%)	0 (0.0%)	78 (100.0%)	4.8	3.7-5.8
Nerve Injuries	27 (84.4%)	5 (15.6%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	32 (100.0%)	2.0	1.3-2.6
Transfusion Mismatch	3 (100.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	3 (100.0%)	0.18	0.1-0.5
Suspected MI / Ischemia	40 (88.9%)	4 (8.9%)	1 (2.2%)	0 (0.0%)	44 (100.0%)	2.7	1.9-3.5
Cardiac Arrest	212 (42.1%)	224 (44.4%)	68 (13.5 %)	0 (0.0%)	504 (100.0%)	30.8	28.2-33.5
Death	171 (37.0%)	225 (48.7%)	66 (14.3%)	0 (0.0%)	462 (100.0%)	28.3	25.7-34.8
Suspected Maligant	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0.0	-
Hyperthermia							
Anaphylaxis /	17 (50.0%)	11 (32.4%)	2 (5.9%)	4 (11.8%)	34 (100.0%)	2.1	1.4-2.8
Anaphylactoid reaction							
Drug Error	16 (72.7%)	5 (22.7%)	1 (4.5%)	0 (0.0%)	22 (100.0%)	1.3	0.8-1.9
Equipment Malfunction	25 (44.6%)	25 (44.6%)	5 (8.9%)	1 (1.8%)	56 (100.0%)	3.4	2.5-4.3
/ Failure							
Anesthesia Personnel	3 (12.5%)	17 (70.8%)	4 (16.7%)	0 (0.0%)	24 (100.0%)	1.5	0.9-2.1
Hazard							
Unplanned Hospital	16 (100.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	16 (100.0%)	1.0	0.5-1.5
Admission							
Unplanned ICU	69 (59.0%)	31 (26.5%)	17 (14.5%)	0 (0.0%)	117 (100.0%)	7.2	5.9-8.5
Admission							

จะเห็นได้ว่าอุบัติการณ์ของภาวะแทรกซ้อนบางอย่างเช่นอัตราการตาย หรือภาวะแทรกซ้อนบางอย่างเช่นในผู้ป่วยสูงอายุ ผู้ป่วยผ่าตัดคลอดเด็กทางช่องท้อง ในผู้ป่วยเด็กหรือผู้ป่วยที่ได้รับการฉีดยา ระงับความรู้สึกเข้าชั้นใต้ดูรา(spinal anesthesia) ซึ่งเกิดขึ้นหลายรายในระหว่างการทำวิจัยสหสา

บัณฑิตที่ทราบทางสื่อมวลชนซึ่งทางราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทยได้จัดทำแนวทางเวชปฏิบัติขึ้นเพื่อให้เข้ากับสถานการณ์

วิธีการศึกษาเกี่ยวกับภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญี

วงการวิสัญญีแพทย์นานาชาติได้มีการเสนอรายงานภาวะแทรกซ้อนที่เกี่ยวข้องกับการให้ยาระงับความรู้สึกมาเป็นระยะเวลายาวนานแล้ว โดยเฉพาะแง่ของอัตราการเสียชีวิต โดยในช่วงระหว่าง ค.ศ. 1950 ถึง ค.ศ. 1980 มีการศึกษาเกี่ยวกับการเสียชีวิตที่เกี่ยวข้องกับการให้ผ่าตัด และการให้ยาระงับความรู้สึกซึ่งลดลงจาก 1:2500 เป็น 1:5000⁽⁴⁷⁻⁴⁸⁾ อย่างไรก็ตามผลการศึกษาเหล่านี้ได้แสดงสาเหตุที่สำคัญได้แก่ การขาดการดูแลให้คำปรึกษาแก่ผู้รับการฝึกอบรมและขาดการดูแลผู้ป่วยช่วงหลังการให้ยาระงับความรู้สึกที่ดีเพียงพอ ปัญหาหนึ่งที่เกิดจากการศึกษาเหล่านี้ได้แก่ ความแตกต่างของคำจำกัดความของคำว่า “การตายที่เกิดจากการให้ยาระงับความรู้สึก (anesthetic death)” ซึ่งได้แก่เรื่องเกี่ยวกับเวลาซึ่งมีการนับตั้งแต่เวลาที่ย้ายผู้ป่วยออกจากห้องผ่าตัด หรือย้ายผู้ป่วยจากห้องพักฟื้น ตลอดจนถึงการนับระยะเวลาถึง 24 ชั่วโมง ถึง 48 ชั่วโมงภายหลังการให้ยาระงับความรู้สึก นอกจากนี้ในความเป็นจริงแล้วยังมีผู้ป่วยอีกส่วนหนึ่งที่เกิดภาวะแทรกซ้อนจากการให้ยาระงับความรู้สึกแต่เสียชีวิตในภายหลัง ตัวอย่างเช่น การที่ผู้ป่วยอยู่ในภาวะหมดสติ (coma) เนื่องจากขาดออกซิเจนเป็นเวลานานระหว่างการให้ยาระงับความรู้สึก และเสียชีวิตหลังการให้ยาระงับความรู้สึกเกิน 48 ชั่วโมง เป็นต้น

การศึกษาเกี่ยวกับภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีอาจประมวลได้เป็น 4 รูปแบบ ได้แก่

1. การศึกษาอัตราเสียชีวิต
2. การศึกษาอัตราเกิดภาวะแทรกซ้อนชนิดต่างๆ
3. การศึกษาจากกรณีฟ้องร้อง หรือการร้องเรียน
4. การรายงานอุบัติการณ์ภาวะแทรกซ้อน

ซึ่งมีจุดเด่น และจุดด้อย แตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 2 รายละเอียดจะกล่าวต่อไป

ตารางที่ 2 จุดเด่น และจุดด้อยของการรายงานภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีชนิดต่างๆ

	จุดเด่น	จุดด้อย
1. อัตราเสียชีวิต	ชัดเจน	พบไม่บ่อย
2. อัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อน	พบน้อยกว่า	ไม่ชัดเจน
3. การฟ้องร้องหรือการร้องเรียน	ผลลัพธ์หรือลักษณะการเกิดรุนแรง	อาจมีอคติ
4. รายงานอุบัติการณ์	บอกมีความผิดพลาดใดเกิดขึ้น	การนำเสนอเป็นลักษณะบอกเล่า

อัตราการเสียชีวิตที่เกี่ยวข้องกับการให้ยาระงับความรู้สึก

การศึกษาอัตราการเสียชีวิตที่เกี่ยวข้องกับการให้ยาระงับความรู้สึกมีความสำคัญเนื่องจาก การวัดผลลัพธ์เป็นการเสียชีวิตมีความชัดเจนกว่าการใช้ผลลัพธ์เป็นภาวะแทรกซ้อนอื่นๆ ซึ่งมีความหลากหลายของคำจำกัดความของภาวะแทรกซ้อนนั้นๆ อย่างไรก็ตามการเสียชีวิตเป็นสิ่งที่พบไม่บ่อย และต้องมีการวิเคราะห์ต่ออีกว่าการเสียชีวิตนั้นเกี่ยวข้องกับการให้ยาระงับความรู้สึกหรือไม่ ซึ่งการเสียชีวิตนั้นอาจเกิดจากสาเหตุอื่น ได้แก่ ภาวะของผู้ป่วยเอง ชนิดของการผ่าตัด ภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัด ปัญหาด้านระบบ เช่น ระบบการส่งต่อผู้ป่วย การจัดหาเลือดให้ทันต่อความต้องการ เป็นต้น

สหราชอาณาจักร

ในปี ค.ศ. 1982 สมาคมวิสัญญีแพทย์แห่งบริเตนใหญ่ และไอร์แลนด์ (The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland : AAGBI) ได้นำเสนอผลการศึกษาแบบนิรนามถึงการเสียชีวิตภายใน 6 วันหลังการผ่าตัดในผู้ป่วย 1147362 ราย ซึ่งมีอุบัติการณ์เสียชีวิตร้อยละ 0.53 ซึ่งการให้บริการทางวิสัญญีมีผลเกี่ยวข้องโดยตรงต่ออัตราเสียชีวิตน้อยกว่า 1:10000 โดยอาจมีผลเกี่ยวข้องต่ออัตราการเสียชีวิตเท่ากับ 1:1700 ราย ผลสรุปของการศึกษานี้ที่สำคัญได้แก่ กระบวนการให้ยาระงับความรู้สึกมีความปลอดภัยอย่างชัดเจน ผู้ป่วยหลายรายเกิดภาวะแทรกซ้อนอันเนื่องมาจากไม่ได้ตระหนักถึงโรคที่มีอยู่ และสำหรับในสถาบันฝึกอบรมบ่อยครั้งเกิดจากการขาดการให้การปรึกษาควคุมดูแล และขาดผู้ช่วยเหลือที่ดี นอกจากนี้ยังเกิดจากปัญหาการติดต่อสื่อสารที่ีระหว่าง ศัลยแพทย์และวิสัญญีแพทย์ การให้ยาระงับความรู้สึกอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงหลังการผ่าตัดได้ และผลการผ่าชันสูตรศพเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอสำหรับการอธิบายการเสียชีวิตจากการให้ยาระงับความรู้สึก⁽⁵⁹⁾ การศึกษานี้มีข้อจำกัดในเรื่องของความยากลำบากในการแยกแยะว่าการเสียชีวิตนั้น มีเหตุมาจากเหตุทางศัลยกรรมหรือวิสัญญี เนื่องจากเป็นรายงานที่นำเสนอจากการทบทวนโดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นวิสัญญีแพทย์เพียงฝ่ายเดียว ดังนั้นสมาคมวิสัญญีแพทย์ และ ศัลยแพทย์แห่งบริเตนใหญ่ และไอร์แลนด์ จึงได้ร่วมกันศึกษาในโครงการ **The Confidential Enquiry into Perioperative Death (CEPOD)** ครั้งแรกพบว่าในระยะเวลา 12 เดือน มีอัตราตายที่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัด เท่ากับร้อยละ 0.7 ของการผ่าตัด 555258 ราย โดยมีผู้ป่วยเสียชีวิตที่เกี่ยวข้องกับการให้ยาระงับความรู้สึก 410 ราย โดยผู้เชี่ยวชาญเห็นพ้องกันว่า การตายที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการให้ยาระงับความรู้สึก 3 ราย ซึ่งเท่ากับ 1:185086⁽⁶⁰⁾

ประเทศสหรัฐอเมริกา

มีการรายงานอุบัติการณ์การเกิดภาวะหัวใจหยุดเต้นในปี ค.ศ. 1985 ซึ่งศึกษาการให้ยาระงับความรู้สึก 163240 ราย ในช่วงระยะเวลา 15 ปี มีผู้ป่วยที่เกิดภาวะหัวใจหยุดเต้น 449 ราย หรือเท่ากับอุบัติการณ์ 1.7:10000 โดย 27 รายพบว่าเกิดโดยตรงจากการให้ยาระงับความรู้สึก และมีอัตราการเสียชีวิตเท่ากับ 0.9:10000 ประมาณ 3 ใน 4 เป็นผู้ป่วยภาวะหัวใจหยุดเต้นที่ป้องกันได้⁽⁶¹⁾ ในปี ค.ศ. 1991 ผู้วิจัยกลุ่มเดิมได้เสนอผลจากการให้ยาระงับความรู้สึก 241934 รายระหว่างปี ค.ศ. 1969 และ 1988 พบว่าเกิด ภาวะหัวใจหยุดเต้นที่เกี่ยวข้องกับการให้ยาระงับความรู้สึก ในอัตราลดลงจาก 2.1:10000 ในช่วงทศวรรษแรกเป็น 1:10000 ในทศวรรษที่ 2 เมื่อเริ่มมีการใช้เครื่องวัดระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด และเครื่องวัดระดับคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจออก⁽⁶²⁾ ซึ่งอธิบายไว้ว่าอาจเกิดจากการลดอุบัติการณ์เกิดภาวะหัวใจหยุดเต้นที่เกิดจากสาเหตุทางระบบหายใจที่ป้องกันได้

ในปี ค.ศ. 2002 Lagasse ได้เสนอผลงานวิจัยทางระบาดวิทยาพร้อมการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับการตายอันเกี่ยวเนื่องจากการให้ยาระงับความรู้สึกและหรือการผ่าตัดของ นิพนธ์ต้นฉบับที่ลงตีพิมพ์ระหว่างปี ค.ศ. 1966 ถึง ค.ศ. 2000 ในฐานข้อมูลของระบบ Medline และระบบ Health Star โดยนิพนธ์ต้นฉบับที่ได้รับการคัดเลือกเพื่อทำการทบทวน 23 ฉบับ⁽⁶³⁾ ได้ข้อสรุปดังแสดงในตารางที่ 3 ผู้นิพนธ์ได้ทำการศึกษาอัตราการเสียชีวิตที่เกี่ยวข้องกับการให้ยาระงับความรู้สึก และการผ่าตัดในเครือข่ายโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยระหว่างปี ค.ศ. 1992 ถึง ค.ศ. 1999 พบว่า อัตราเสียชีวิตที่เกี่ยวข้องกับการให้ยาระงับความรู้สึก และการผ่าตัดเท่ากับ 1.532 ซึ่งพอๆ กับอัตราการ

เสียชีวิตที่ศึกษาโดยองค์กรเครือข่ายการรับรองคุณภาพโรงพยาบาล (Joint Commission on Accreditation of Hospitals Organization)⁽⁶³⁾ ซึ่งมีค่าประมาณ 1:300

ตารางที่ 3 อัตราการเสียชีวิตที่เกี่ยวข้องกับการให้ยาระงับความรู้สึก และหรือการผ่าตัด

	อัตราการเสียชีวิต
อัตราการเสียชีวิตจากการผ่าตัดโดยรวม (Overall perioperative mortality)	1 : 53 ถึง 1 : 5417
อัตราการเสียชีวิตที่เกี่ยวข้องกับการให้ยาระงับความรู้สึก (Anesthesia-related mortality)	1 : 1388 ถึง 1 : 85708
อัตราการเสียชีวิตที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการให้ยาระงับความรู้สึก (Anesthesia-solely responsible mortality)	1 : 6795 ถึง 1 : 200200
อัตราการเสียชีวิตที่เกี่ยวข้องกับการให้ยาระงับความรู้สึกที่ป้องกัน ได้ (Preventable anesthetic mortality)	1 : 1707 ถึง 1 : 48748

(ที่มา : Lagasse RS. Anesthesia safety: Model or myth? A review of published literature and analysis of current original data. Anesthesiology 2002;97:1609-17.)

งานทบทวนอย่างเป็นระบบนี้ได้อธิบายถึงเหตุผลของความแตกต่างกันของอัตราการเสียชีวิตไว้ได้แก่ คำจำกัดความของอัตราการเสียชีวิตแตกต่างกัน เช่น เสียชีวิตระหว่างผ่าตัด เสียชีวิตภายใน 30 วัน เสียชีวิตก่อนออกจากโรงพยาบาล เสียชีวิตภายใน 2 วันหลังผ่าตัด ฯลฯ เป็นต้น และความแตกต่างของการพิจารณาสาเหตุการตาย Lagasse ได้ทบทวนผลการศึกษาของ Eichhorn ซึ่งเสนอในปี ค.ศ. 1989 ว่าอัตราการเสียชีวิตโดยตรงจากเหตุทางวิสัญญีน้อยกว่า 1:200000 ในผู้ป่วยที่มี ASA physical status I และ II⁽⁶⁴⁾ พบว่าเป็นข้อมูลพิจารณาความผิดพลาดของในการกระทำของมนุษย์ซึ่งรายงานต่อบริษัทประกัน ซึ่งจะได้อธิบายในอัตราต่ำกว่าสภาพความเป็นจริง และเชื่อถือได้น้อยกว่ารายงานการพิจารณาสาเหตุการเสียชีวิตโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ นอกจากนี้รายงานของ Eichhorn ยังศึกษาเฉพาะการเสียชีวิตในระหว่างผ่าตัดเท่านั้น⁽⁶³⁾ อย่างไรก็ตามเชื่อว่าการที่สถาบันการแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกาขย่องวงการวิสัญญีในสหรัฐอเมริกาว่ามีความปลอดภัยสูงกว่าสาขาอื่น น่าจะเนื่องจากผลงานของ Eichhorn นี้

อัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญี

มีการศึกษาภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีชนิดต่างๆ โดยบางครั้งก็เป็นการศึกษาเดียวกันกับการศึกษาอุบัติการณ์เสียชีวิตที่เกี่ยวข้องกับการให้ยาระงับความรู้สึกดังที่ได้กล่าวมาแล้ว Pedersen ได้รายงานอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนระบบหัวใจและหรือระบบหายใจระหว่างการผ่าตัดสูงถึงร้อยละ 9 ซึ่งเกี่ยวข้องกับการให้ยาระงับความรู้สึก หรือการผ่าตัด โดยพบว่า 1 ใน 3 ของภาวะแทรกซ้อนเหล่านั้นเป็นภาวะที่ป้องกัน ได้⁽⁶⁵⁾

ในปี ค.ศ. 1989 Cooper และคณะได้ศึกษาสาเหตุของการให้ผู้ป่วยเข้าฟอรั่มในหออภิบาลผู้ป่วยวิกฤต เนื่องจากภาวะแทรกซ้อนรุนแรงในช่วงระยะเวลา 10 ปี พบอัตราร้อยละ 2 (1:1543) ซึ่งร้อยละ 62 เกิดภาวะแทรกซ้อนรุนแรงในช่วงพักฟื้น ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับระบบหัวใจหลอดเลือดหรือระบบหายใจ หนึ่งใน 4 ของภาวะแทรกซ้อนได้รับการพิจารณาว่าเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงได้ และร้อยละ 17 ของผู้ป่วยเสียชีวิต⁽⁶⁶⁾

มีการศึกษาแบบสหสถาบันในสหรัฐอเมริกาเพื่อหาปัจจัยเสี่ยงของการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่เกี่ยวข้องกับการให้ยาระงับความรู้สึกในผู้ป่วย 17201 ราย ในระยะเวลา 7 วันภายหลังการผ่าตัดภาวะแทรกซ้อนที่สนใจ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงความดันเลือด อัตราการเต้นของหัวใจ ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย และภาวะระบบหายใจล้มเหลว พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ ชนิดของการผ่าตัด ได้แก่ การผ่าตัดหัวใจและหลอดเลือด โรคของผู้ป่วย ได้แก่ ภาวะหัวใจล้มเหลว อย่างไรก็ตามขนาดตัวอย่างที่ใช้ศึกษายังเล็กเกินไปสำหรับการเปรียบเทียบผลของยาระงับความรู้สึกทั้ง 4 ชนิดที่มีต่ออัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อน⁽⁶⁷⁻⁶⁹⁾

ในประเทศแคนาดามีการรวบรวมภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีในช่วงระยะเวลากว่า 2 ทศวรรษระหว่าง ค.ศ. 1975 ถึง ค.ศ. 1983 จำนวนผู้ป่วยทั้งหมด 112961 ราย พบว่า เกือบร้อยละ 10 ของผู้ป่วยประสบกับภาวะแทรกซ้อนเล็กน้อยในขณะที่ร้อยละ 0.45 พบภาวะแทรกซ้อนรุนแรง โดยภาวะแทรกซ้อนที่พบบ่อยที่สุด คลื่นไส้ อาเจียน และเจ็บคอ⁽⁷⁰⁾ ต่อมาการศึกษาใน 4 สถาบัน เรียกว่า The Canadian Four-Centre Study ซึ่งรายงานข้อมูลผู้ป่วย 27184 รายที่ได้ยาระงับความรู้สึกระหว่างปี ค.ศ. 1987 ถึง 1989 ซึ่งกลุ่มผู้เชี่ยวชาญได้แบ่งเป็นภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญี (anesthesia-related) ภาวะแทรกซ้อนทางศัลยกรรม (surgery-related) หรือภาวะแทรกซ้อนจากโรค (disease-related) ซึ่งพบว่ามีสาเหตุเกี่ยวข้องกับการให้ยาระงับความรู้สึกร้อยละ 10.3 ของภาวะแทรกซ้อนรุนแรงแต่ไม่พบการเสียชีวิต⁽⁷¹⁻⁷²⁾

การศึกษาภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีจากการฟ้องร้อง

ในบางประเทศมีการศึกษาแฟ้มข้อมูลการฟ้องร้องเพื่อให้ทราบรูปแบบของการเกิดผลเสียหายต่อผู้ป่วยอันเกี่ยวเนื่องมาจากการกระทำของวิสัญญีแพทย์ อย่างไรก็ตามในการวิเคราะห์แฟ้มข้อมูลการฟ้องร้องนี้อาจมีอคติ(bias) เนื่องจากข้อกล่าวหาหรือข้อกล่าวโทษว่าด้วยเรื่องผู้ป่วยมิได้คาดคิดไว้ก่อน ตัวอย่างเช่น ผู้ป่วยที่เกิดอาการตาบอดภายหลังการผ่าตัดหลังย้อมมีโอกาสฟ้องร้องสูง ในขณะที่ผู้ป่วยที่ได้รับการความทนทุกข์ทรมานอย่างมากจากการได้รับการบำบัดความเจ็บปวดบาดแผลหลังผ่าตัดมีโอกาสที่จะฟ้องร้องแพทย์ผู้ดูแลต่ำกว่า เนื่องจากผู้ป่วยส่วนใหญ่ยอมรับว่าหลังการผ่าตัดย่อมมีความปวดแผลเป็นต้น ขณะเดียวกันผู้ป่วยอาจยอมรับความไม่สำเร็จสมบูรณ์ของผลลัพธ์ของการผ่าตัด หรือการมีภาวะแทรกซ้อนของการผ่าตัดได้แต่โดยทั่วไปแล้วผู้ป่วยมักไม่ได้ทำใจให้ยอมรับการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญี

ในสหราชอาณาจักรมีการวิเคราะห์แฟ้มข้อมูลระหว่างปี ค.ศ. 1970 ถึง ค.ศ. 1982 พบว่า การเสียชีวิตที่เกี่ยวข้องกับการให้ยาระงับความรู้สึก หรือการบาดเจ็บของสมอง มักเกิดจากความผิดพลาดมากกว่าการเกิดอุบัติเหตุ โดยเป็นความผิดพลาดของเทคนิค ร้อยละ 47 และการดูแลหลังผ่าตัดไม่ดี ร้อยละ 9⁽⁷³⁾ ข้อกล่าวหากกล่าวโทษที่ร้องเรียนมากที่สุด ได้แก่ การเกิดความเสียหายของฟัน⁽⁷³⁾

ในประเทศแคนาดามีรายงานวิสัญญีแพทย์ถูกตัดสินจำคุก เนื่องจากการละเลยจนผู้ป่วยชายหนุ่มเกิดภาวะบาดเจ็บของสมองแบบถาวร⁽⁷⁴⁾ สำหรับการร้องเรียนเกี่ยวกับการบาดเจ็บของฟันจากการให้ยาระงับความรู้สึกพบร้อยละ 14 ของฐานข้อมูลการฟ้องร้องที่พิจารณาตัดสินแล้วของสมาคมคุ้มครองแพทย์แห่งประเทศไทยประเทศแคนาดา⁽⁷⁵⁾

โครงการศึกษาเพิ่มการป้องกันเรียกค่าเสียหายที่พิจารณาตัดสินแล้วของสมาคมวิสัญญีแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกา (The ASA Closed Claims Project)

ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1985 สมาคมวิสัญญีแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกาได้ตั้งคณะกรรมการการศึกษาข้อมูลจากเพิ่มการป้องกันเรียกค่าเสียหายที่พิจารณาตัดสินเรียบร้อยแล้ว ฐานข้อมูลที่ทำการศึกษาได้จากบริษัทประกันภัยทางการแพทย์ 35 แห่ง ซึ่งครอบคลุมวิสัญญีแพทย์ 14500 ราย หรือประมาณร้อยละ 50 ของจำนวนวิสัญญีแพทย์ในสหรัฐอเมริกา จำนวนกรณีประมาณ 5000 กรณี ระหว่างปี ค.ศ. 1980 จนถึงปี ค.ศ. 2000 ทั้งนี้ไม่รวมถึงกรณีฟ้องเรียกค่าเสียหายจากอุบัติเหตุต่อฟัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีอย่างเป็นระบบ สำหรับหามาตรการป้องกันความผิดพลาดทางวิสัญญี

ลักษณะผู้ป่วย และชนิดของความเสียหายในกรณีฟ้องเรียกค่าเสียหายแสดงในตารางที่ 4 โดยพบว่าส่วนใหญ่ของผู้ป่วยเป็นผู้ป่วยสุขภาพดีไม่มีปัญหาทางอายุรกรรม จึงเหมาะสมในการวิเคราะห์กระบวนการอันนำไปสู่ความเสียหายบาดเจ็บแก่ผู้ป่วย ซึ่ง 2 ใน 3 ของภาวะแทรกซ้อนที่ร้องเรียนได้แก่ การเสียชีวิตภาวะสมองถูกทำลายและการบาดเจ็บของเส้นประสาท ผลการศึกษาที่น่าสนใจโดยสังเขปมีดังต่อไปนี้

โครงการศึกษาเพิ่มการป้องกันเรียกค่าเสียหายที่พิจารณาตัดสินแล้วของสมาคมวิสัญญีแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกานี้เป็นโครงการศึกษาภาวะแทรกซ้อนที่น่าสนใจ และเป็นที่น่าสนใจในระดับนานาชาติ อย่างไรก็ตามกลุ่มผู้ทำการศึกษาได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการศึกษาไว้ดังนี้

1. ไม่สามารถครอบคลุมภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีที่เกิดขึ้นทั้งหมดโดย
 - 1.1 ภาวะแทรกซ้อนจำนวนน้อยที่จบท้ายด้วยการฟ้องร้องเรียกค่าเสียหาย
 - 1.2 การฟ้องเรียกค่าเสียหายมีแนวโน้มเฉพาะในภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรง
2. ไม่สามารถบอกอุบัติการณ์ได้เนื่องจากไม่ทราบจำนวนครั้งของการให้ยาระงับความรู้สึกทั้งหมด หรือตัวหารในการคำนวณอุบัติการณ์
3. มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะ หรือวิธีการให้ยาระงับความรู้สึกในช่วงการศึกษา
4. ข้อมูลมีลักษณะเป็นข้อมูลย้อนหลัง
5. ความสมบูรณ์ของข้อมูลขึ้นอยู่กับ การเก็บรายงานข้อมูลเบื้องต้น เมื่อเวลาผ่านไปแล้วอาจหาข้อมูลเพิ่มเติมได้ยาก
6. ขาดกลุ่มเปรียบเทียบ
7. การพิจารณาความเหมาะสมของการให้บริการทางวิสัญญีอาจมีอคติ เนื่องจากผู้พิจารณาทราบผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับผู้ป่วย

การศึกษาภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีโดยรายงานอุบัติการณ์

ข้อมูลภาวะแทรกซ้อนจากการรายงานอุบัติการณ์เริ่มขึ้นในวงการอุตสาหกรรมการบินมาเป็นเวลานาน สำหรับวงการแพทย์สาขาทางวิสัญญีวิทยาเป็นสาขาแพทย์เฉพาะทางที่เป็นผู้ริเริ่ม และเป็นผู้นำในการรายงานอุบัติการณ์ (Critical incident) โดยการศึกษาได้รับการออกแบบเพื่อหาว่าในระหว่างการให้ยาระงับความรู้สึกมีโอกาสเกิดความผิดพลาดอย่างไรบ้างมากกว่าที่จะศึกษาว่าใครทำผิดพลาด ซึ่งเป็นพัฒนาการอีกขั้นหนึ่งของการพัฒนาคุณภาพบริการจากการจับผิดมาเป็นการรายงานอุบัติการณ์ความผิดพลาดแม้จะไม่เกิดผลเสียต่อผู้ป่วย หรือที่เรียกว่า near miss incident การศึกษาโอกาสเกิดความผิดพลาดแม้ไม่เกิดผลเสียต่อผู้ป่วยโดยการรายงานอุบัติการณ์มีข้อดี 2 ประการ ได้แก่

ครอบคลุมกรณีความผิดพลาดได้มากกว่า และกำจัดอคติจากการรายงาน เนื่องจากไม่มุ่งเน้นการจับผิด หรือกล่าวโทษ โดยจัดให้มีการรายงานด้วยความสมัครใจ และเป็นแบบนิรนาม

ในปี ค.ศ. 1971 Blum ได้ศึกษารายงานอุบัติการณ์เป็นครั้งแรกซึ่งแสดงให้เห็นความสำคัญของการออกแบบผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ เช่น มาตรวัดความดันก๊าซออกซิเจน การออกแบบภูมิสถาปัตยกรรมของบริเวณสำหรับการให้ยาระงับความรู้สึกของวิสัญญีแพทย์⁽⁷⁶⁾ ต่อมา Cooper และคณะได้ใช้การศึกษาอุบัติการณ์ในการศึกษาความผิดพลาดของมนุษย์ที่ป้องกันได้โดยเสนอคำจำกัดความของรายงานอุบัติการณ์ว่าหมายถึง เหตุการณ์อาจนำไปสู่ผลเสียหายแก่ผู้ป่วยถ้าไม่ได้รับการวินิจฉัยหรือแก้ไขทันที่ หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแล้วนำไปสู่ผลเสียหายแก่ผู้ป่วยอันส่งผลตั้งแต่การรักษาตัวในโรงพยาบาลนานขึ้นจนถึงขั้นเสียชีวิต⁽⁷⁷⁾ ในการศึกษา Cooper ได้ทำการสัมภาษณ์แพทย์ประจำบ้าน และวิสัญญีแพทย์ถึงเหตุที่อาจป้องกันได้พบว่าความผิดพลาดที่พบบ่อยที่สุด 3 ลำดับแรกเกี่ยวข้องกับข้อต่อของระบบช่วยหายใจหลุด ปัญหาเกี่ยวกับระบบก๊าซ และปัญหาเกี่ยวกับหลอดฉีดยา ซึ่งผู้วิจัยกลุ่มนี้ได้ใช้วิธีการรายงานอุบัติการณ์ทำการศึกษาความผิดพลาด ขณะมีการเปลี่ยนผลัตบุคลากรทางวิสัญญี และการป้องกันภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญี⁽⁷⁸⁻⁷⁹⁾ การรายงานอุบัติการณ์มีความแพร่หลายมากขึ้นในช่วงทศวรรษต่อมาในแผนกวิสัญญีของโรงพยาบาลต่างๆ ในต่างประเทศ⁽⁸⁰⁾ เพื่อหามาตรการป้องกันภาวะแทรกซ้อนความผิดปกติของการทำงานของเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการให้ยาระงับความรู้สึก ตลอดจนการพัฒนาการฝึกอบรมแนวทางเวชปฏิบัติ⁽⁸⁰⁾

ดังนั้นในโอกาสที่ราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล(พรบ) และสภาวิจัยแห่งชาติ สนับสนุนการทำโครงการวิจัยสหสถาบัน เห็นสมควรทำการศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยและคุณภาพของผู้รับบริการการให้ยาระงับความรู้สึก และการผ่าตัด จึงเห็นสมควรทำการศึกษาระบาดวิทยาภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญี โดยการรายงานอุบัติการณ์เพื่อศึกษาถึงกลไกการเกิดภาวะแทรกซ้อน ซึ่งนำไปสู่การป้องกันเชิงระบบ เช่น เครื่องมือ อุปกรณ์ การทำตามแนวเวชปฏิบัติ ตลอดจน surgical safety checklist ขององค์การอนามัยโลก เพื่อลดอัตราตาย อัตราการเกิดความผิดพลาดทางการแพทย์ และเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบอุบัติการณ์ของภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ ภาวะหัวใจหยุดเต้น อัตราตายภายใน 24 ชั่วโมง ภาวะแทรกซ้อนอื่นๆ เช่น ภาวะออกซิเจนต่ำ การใส่ท่อหายใจยาก การสำลักอาหาร และน้ำ การใส่ท่อหายใจไม่สำเร็จ ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด หัวใจเต้นผิดจังหวะ ภาวะแทรกซ้อนจากการฉีดยาเข้าไขสันหลัง ภาวะรู้ตัวระหว่างการให้ยาระงับความรู้สึก ฯลฯ ซึ่งเป็นอุบัติการณ์ขณะปัจจุบันทำให้เห็นความเปลี่ยนแปลงด้านคุณภาพ และความปลอดภัยทางวิสัญญีเปรียบเทียบกับ 10 ปีที่ผ่านมา

2. ทำให้ทราบกลไก หรือแบบจำลองของการเกิดภาวะแทรกซ้อนดังกล่าว ตลอดจนปัจจัยในการลดโอกาสเกิด หรือขนาดความเสียหายต่อผู้ป่วยในสถานการณ์ปัจจุบันที่เปลี่ยนไปจากเดิม

3. ทำให้ทราบปัจจัยเสี่ยง หรือการเตรียมผู้ป่วยเฉพาะโรค เช่น ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ โรคเบาหวาน และมะเร็งของอวัยวะต่างๆ ตลอดจนปัจจัยจากการผ่าตัด การให้ยาระงับความรู้สึก รวมทั้งปัจจัยเชิงระบบ

4. เกิดเครือข่ายการทำงานด้านความปลอดภัยของภาควิชาวิสัญญีวิทยาของคณะแพทยศาสตร์ต่างๆ

และกลุ่มงานวิสัญญีของกระทรวงสาธารณสุข และโรงพยาบาลอื่นๆ ที่เข้าร่วมโครงการตามข้อเสนอแนะขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization) และสถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (สรพ.) และราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย

5. สามารถนำผลจากการศึกษาไปจัดทำแนวทางออกแบบทางวิศวกรรมในการลดภาวะแทรกซ้อนแนวทางเวชปฏิบัติ ตลอดจนด้านแพทยศาสตร์ศึกษา เช่น การฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านและวิสัญญีพยาบาล ปรับปรุงมาตรฐานการให้ยาระงับความรู้สึกของประเทศไทยให้ทัดเทียมอารยประเทศ โดยพิจารณาถึงหลักเศรษฐกิจพอเพียง และบริบทของการสาธารณสุขไทย

6. ทราบความสัมพันธ์ของการใช้ surgical safety checklists ขององค์การอนามัยโลก และการเกิดภาวะแทรกซ้อนในห้องผ่าตัด และส่งเสริมการใช้ surgical safety checklists ตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก

แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมายเมื่อสิ้นสุดการวิจัย

1. มีการสร้างนักวิจัยใหม่จากภาควิชาวิสัญญีของคณะแพทยศาสตร์ต่างๆ
2. มีการสร้างนักวิจัยใหม่จากโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข
3. นักวิจัยใหม่ได้มีโอกาสเรียนรู้การบริหารงานวิจัยแบบสหสถาบัน และความรู้ด้านระเบียบวิธีวิจัย
4. เกิดการมุ่งเน้นความปลอดภัยในการให้บริการพร้อมๆ กับการพัฒนาคุณภาพในขณะทำการวิจัย
5. เกิดการส่งเสริมการปฏิบัติตามแนวทางเวชปฏิบัติ และการใช้ surgical safety checklists ขององค์การอนามัยโลก ในโรงพยาบาลที่ร่วมการวิจัย
6. ให้คณะแพทยศาสตร์ต่างๆ และราชวิทยาลัยเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้การสนับสนุน safety culture ผ่านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้การเสวนา การประชุมวิชาการ ตลอดจนการร่วมมือกับสถาบันพัฒนาและรับรองสถานพยาบาลแห่งประเทศไทย (สรพ.) ในการออก patient safety goals หรือ simple version ใหม่

วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

1. งานวิจัยนี้ได้รับการอนุมัติด้านจริยธรรมการวิจัยแล้วจากแต่ละสถาบัน
2. สถานที่วิจัยมีโรงพยาบาลที่ร่วมส่งข้อมูล และเข้าร่วมในการวิจัย 22 โรงพยาบาลดังต่อไปนี้
 - โรงพยาบาลศรีนครินทร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 - โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์
 - โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 - โรงพยาบาลรามธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
 - โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
 - โรงพยาบาลศิริราช มหาวิทยาลัยมหิดล
 - โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า
 - โรงพยาบาลสถาบันประสาท
 - โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 - โรงพยาบาลกลาง
 - โรงพยาบาลขอนแก่น

โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์
 โรงพยาบาลพุทธโสธร ฉะเชิงเทรา
 โรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก
 โรงพยาบาลชลบุรี
 โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์
 โรงพยาบาลนครพิงค์เชียงใหม่
 โรงพยาบาลหาดใหญ่
 โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา
 โรงพยาบาลลำพูน
 โรงพยาบาลลำปาง
 โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์

3. ขณะนี้ดำเนินการเก็บข้อมูลครบถ้วนแล้ว ระยะเวลา 1 ปี จากฐานข้อมูลของแต่ละโรงพยาบาลทั้ง 22 แห่ง ซึ่งมีการส่งข้อมูลจากฐานข้อมูลการให้ยาระงับความรู้สึก 333219 ราย

รายงานอุบัติการณ์ภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีรวม 2206 ราย ซึ่งเป็นการรายงานโดยพื้นฐาน voluntary และ anonymous ส่งมายัง data management unit ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีศูนย์ประสานที่ราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย

4. ฐานข้อมูลรวมใน data-base สามารถนำมาวิเคราะห์อย่างเชื่อถือได้ดังต่อไปนี้

- 4.1. การให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั้งตัว (GA) 216179 ราย
 - 4.2. การให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั้งตัวแบบฉีดยาเข้าหลอดเลือดดำ (GA:TIVA) 27191 ราย
 - 4.3. การเฝ้าระวังผู้ป่วยระหว่างผ่าตัด (MAC: monitored anesthesia care) 15793 ราย
 - 4.4. การให้ยาระงับความรู้สึกโดยการฉีดยาเข้าไขสันหลัง (spinal anesthesia) 62102 ราย
 - 4.5. การให้ยาระงับความรู้สึกแบบฉีดยาเข้าชั้นเนื้อดูรา (epidural anesthesia) 1895 ราย
- และอื่นๆ จะเห็นว่าโครงการวิจัยนี้มีตัวหาร denominator ที่เชื่อถือได้ในการวิเคราะห์ระดับต่อไป

5. โครงการวิจัยย่อย ได้แก่

- 5.1. Perioperative Anesthetic Adverse Events in Thailand (PAAAd Thai): Incident Reporting Study: Methods and Hospital Characteristics
- 5.2. The Perioperative and Anesthetic Adverse Events Study in Thailand (PAAAd Thai): Anesthetic Profiles and outcomes.
- 5.3. PAAAd Thai study of intraoperative awareness.
- 5.4. PAAAd Thai study of medication errors.
- 5.5. PAAAd Thai study of perioperative nerve injury.
- 5.6. PAAAd Thai study of adverse events after spinal anesthesia.
- 5.7. Perioperative cardiac arrest and its outcomes in PAAAd Thai Study.
- 5.8. Dramatic decrease of incidents of difficult intubation in PAAAd Thai Study.
- 5.9. PAAAd Thai study of failed intubation.
- 5.10. PAAAd Thai study of esophageal intubation.

หมายเหตุ โครงการวิจัยย่อยจัดทำโดยการนัดประชุมกลุ่มย่อยแยกกัน หรือ ร่วมกัน
 กลุ่มวิจัยย่อยแต่ละเรื่องทำการประชุม
 วิเคราะห์ข้อมูลหาอุบัติการณ์ หาปัจจัยนำ หาปัจจัยลดอุบัติการณ์ และกลยุทธ์ที่แนะนำ
 สำหรับการป้องกันภาวะแทรกซ้อน
 วิเคราะห์เชิงระบบ เช่น ความแตกต่างของอุบัติการณ์ในโรงพยาบาลลักษณะต่างๆ ได้แก่
 โรงพยาบาลมหาวิทยาลัย โรงพยาบาลสังกัดกระทรวงต่างๆ ตลอดจนการเป็น
 สถาบันฝึกอบรมแพทย์ พยาบาล และนักศึกษาแพทย์

ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงาน 1 ปี

กิจกรรม	เดือนที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
จัดการข้อมูล												
การจัดประชุม วิชาการงานวิจัย												
การจัดประชุมเพื่อ วิเคราะห์ข้อมูล												
เขียนรายงาน												

เป้าหมายของผลผลิต (output) และตัวชี้วัด

เป้าหมายผลผลิต	ตัวชี้วัด
1) การสร้างเครือข่ายนักวิจัย	จำนวนนักวิจัยมากกว่า 20 คน
2) แบบจำลองของการเกิดอุบัติการณ์	ร้อยละของสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติการณ์ 2000 อุบัติการณ์ในแบบจำลอง

เป้าหมายของผลลัพธ์ (outcome) และตัวชี้วัด

เป้าหมายการให้บริการ (ผลลัพธ์)	ตัวชี้วัด
1) การประชุมดำเนินการวิจัย เรื่อง	ได้ผลงานวิจัยอย่างน้อย 7 ใน 10 เรื่อง
1.1. Perioperative Anesthetic Adverse Events in Thailand (PAAAd Thai): Incident Reporting Study: Methods and Hospital Characteristics.	ผลงานวิจัย
1.2. The Perioperative and Anesthetic Adverse Events Study in Thailand (PAAAd Thai): Anesthetic Profiles and outcomes.	ผลงานวิจัย

เป้าหมายการให้บริการ (ผลลัพธ์)	ตัวชี้วัด
1.3. PAAAd Thai study of intraoperative awareness.	ผลงานวิจัย
1.4. PAAAd Thai study of medication errors.	ผลงานวิจัย
1.5. PAAAd Thai study of perioperative nerve injury.	ผลงานวิจัย
1.6. PAAAd Thai study of adverse events after spinal anesthesia.	ผลงานวิจัย
1.7. Perioperative cardiac arrest and its outcomes in PAAAd Thai Study.	ผลงานวิจัย
1.8. Dramatic decrease of incidents of difficult intubation in PAAAd Thai Study.	ผลงานวิจัย
1.9. PAAAd Thai study of failed intubation.	ผลงานวิจัย
1.10. PAAAd Thai study of esophageal intubation.	ผลงานวิจัย

ปัจจัยที่เอื้อต่อการวิจัยที่มีอยู่

เครือข่ายการทำวิจัยสหสถาบันใน 7 โรงเรียนแพทย์ และโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข มีความร่วมมือกันกับราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย สถาบันรับรองคุณภาพโรงพยาบาล (สรพ.) ตั้งแต่ พ.ศ. 2547 มีผลงานร่วมกันเป็นผลงานวิจัยมากกว่า 50 เรื่อง ได้รับเชิญนำเสนอผลงานในระดับนานาชาติ ระดับชาติ และเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านนโยบาย ตลอดจนแนวทางเวชปฏิบัติอย่างต่อเนื่องจนปัจจุบัน

1. โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านการพัฒนาโครงการ การตรวจสอบ การ audit การขอจริยธรรม การวิจัยในคน ซึ่งได้รับ exemption เนื่องจากการเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูลผู้ป่วยในโรงพยาบาล เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ 1 มกราคม 2558 ผ่านช่วง run in แล้วใน 22 โรงพยาบาล จากที่มีผู้อาสาเข้าร่วม 28 โรงพยาบาล ทำให้คุณภาพของข้อมูลเป็นที่น่าเชื่อถือ

2. ได้ข้อมูล 2206 รายงานอุบัติการณ์จากจำนวนผู้ป่วยรวมกว่า 333,219 ราย ในช่วง 12 เดือนแรก โครงการวิจัยนี้จึงเป็นโครงการที่มีโอกาสทำงานวิจัยได้สำเร็จอย่างสูง (Feasibility)

3. ราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย โดยคณะกรรมการบริหาร สถาบันพัฒนาคุณภาพและรับรองสถานพยาบาล (สรพ.) ตลอดจนวิสัญญีแพทย์จากคณะแพทยศาสตร์ต่างๆ และของกระทรวงสาธารณสุขให้ความร่วมมือ และสนับสนุนทั้งงบประมาณเบื้องต้นและแรงงาน โดยอนุญาตให้ผู้วิจัยในสังกัดเข้าร่วมงานวิจัยและได้รับงบประมาณสนับสนุนเบื้องต้นจากราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย และคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฯลฯ

4. หลังจากเก็บข้อมูลมาเป็นเวลา 12 เดือน คณะผู้ทำการวิจัยเห็นว่าโครงการนี้มีศักยภาพในการผลิตงานวิจัยย่อยหลายโครงการ อาทิ อุบัติการณ์ของภาวะหัวใจหยุดเต้นระหว่างผ่าตัด อุบัติการณ์ของภาวะหัวใจหยุดเต้นภายใน 24 ชั่วโมง อัตราตาย อัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ เช่น สภาวะรู้ตัวระหว่างผ่าตัด, ภาวะแทรกซ้อนในห้องผ่าตัด, การใส่ท่อหายใจซ้ำ และภาวะรู้ตัวระหว่างผ่าตัด ฯลฯ

นอกจากนี้ยังสามารถทราบปัญหาของประเทศ เช่น อัตราตายในผู้ป่วยศัลยกรรม ได้แก่ การเสียเลือดมาก ผู้ป่วยอุบัติเหตุทางสมอง การใช้ surgical safety checklists ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับการลดภาวะแทรกซ้อนทางศัลยกรรมบางอย่าง รวมทั้งอุบัติการณ์ในผู้ป่วยเฉพาะโรค เช่น การผ่าตัดคลอดเด็กทางหน้าท้อง การส่องกล้อง การผ่าตัดสมอง ตลอดจนอุบัติการณ์ในกลุ่มผู้ป่วยเด็ก เด็กแรกเกิด ผู้สูงอายุ ซึ่งประเทศไทยกำลังเข้าสู่สังคมสูงอายุ หัวข้อการวิจัยเหล่านี้จะเป็นวัตถุดิบในการสร้างนักวิจัยใหม่ในวิสัญญีแพทย์ และวิสัญญีพยาบาลของประเทศไทยในลักษณะเครือข่ายของงานวิจัย

5. ในฐานะผู้จัดการโครงการเห็นว่างานวิจัยเชิงสำรวจครั้งนี้จะบอกถึงการเปลี่ยนแปลงของสถานะภาพ คุณภาพ และความปลอดภัยของบริการวิสัญญี และศัลยกรรมสาขาต่างๆ ของประเทศไทย ในฐานะส่วนหนึ่งของภูมิภาคอาเซียนและเป็นตัวอย่างการพัฒนาความปลอดภัยทางวิสัญญีในภูมิภาค และของโลกดังที่เคยได้รับเชิญไปนำเสนอผลงานในการประชุมนานาชาติของภูมิภาคต่างๆ ตลอด 10 ปี รวมทั้งการประชุมวิชาการวิสัญญีวิทยาของอาเซียน (ACA 2015) ที่อินโดนีเซียในเดือนสิงหาคม

7. ผลการศึกษา

อุบัติการณ์ภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีในประเทศไทย (เปรียบเทียบกับอุบัติการณ์เมื่อ 10 ปีที่แล้ว)

ในช่วงระยะเวลาระหว่างวันที่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม 2558 (ค.ศ. 2015) โรงพยาบาลที่เข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ 22 โรงพยาบาล ซึ่งมีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน นิสิตนักศึกษาแพทย์ และนักเรียนวิสัญญีพยาบาลดังแสดงใน Table 1 แยกตามภูมิภาคดังที่แสดงใน figure 1 โดยจุดกลมเข้มเป็นโรงพยาบาลระดับโรงเรียนแพทย์ และจุดกลมขาวเป็นโรงพยาบาลเชิงบริการ พบว่าในฐานข้อมูล 333219 รายของการให้ยาระงับความรู้สึก และผ่าตัดใน 22 โรงพยาบาลที่ร่วมทำการวิจัยดังกล่าว มีการให้ยาระงับความรู้สึกหลักดังต่อไปนี้

- 216179 รายของการให้ยาระงับความรู้สึกทั้งตัว (64.8%)
- 27191 รายของ Total intravenous anesthesia (8.2%)
- 15793 รายของ monitored anesthesia care (4.7%)
- 62102 รายของ spinal anesthesia (18.6%)
- 1895 รายของ epidural anesthesia (0.6%)

ภายหลังการตรวจโดยผู้จัดการหน่วยเฉพาะ (site manager) ของแต่ละโรงพยาบาล มีรายงานอุบัติการณ์ทั้งหมด 2206 รายงานอุบัติการณ์ (incident report) และมีจำนวน 3028 อุตบัติการณ์ (critical incident)

Table 1 Participating Hospitals Categorized by Location within Thailand and Characteristics of Teaching Involvement

Participating Hospitals by Location within Thailand N = 22	Level of Teaching Involvement		
	Resident	Medical Student	Nurse Anesthetist
North 6 (27.3%) Buddhachinaraj Hospital Chiang Rai Hospital Lampang Hospital Lamphun Hospital Maharaj Nakorn Chiang Mai Hospital Nakorn Ping Hospital	yes yes no no yes yes	yes yes yes no yes yes	yes yes no no no yes
Northeast 4 (18.2%) Khon Kaen Hospital Maharaj Nakorn Rachasima Hospital Srinagarind Hospital Sunpasitthiprasong Hospital	yes yes yes no	yes yes yes yes	yes yes yes yes
Middle 9 (40.9%) Bangkok Metropolitan Administration General Hospital Buddhasothorn Hospital Charoenkrung Pracharak Hospital HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn Medical Center King Chulalongkorn Memorial Hospital Phramongkutklao Hospital Prasat Neurological Institute Ramathibodi Hospital Siriraj Hospital	no yes no yes yes yes yes yes yes	yes no no yes yes yes no yes yes	no no no no no no no yes yes
East 1 (4.5%) Chonburi Hospital	yes	yes	yes
South 2 (9.1%) Hatyai Hospital Songklanagarind Hospital	yes yes	no yes	yes yes

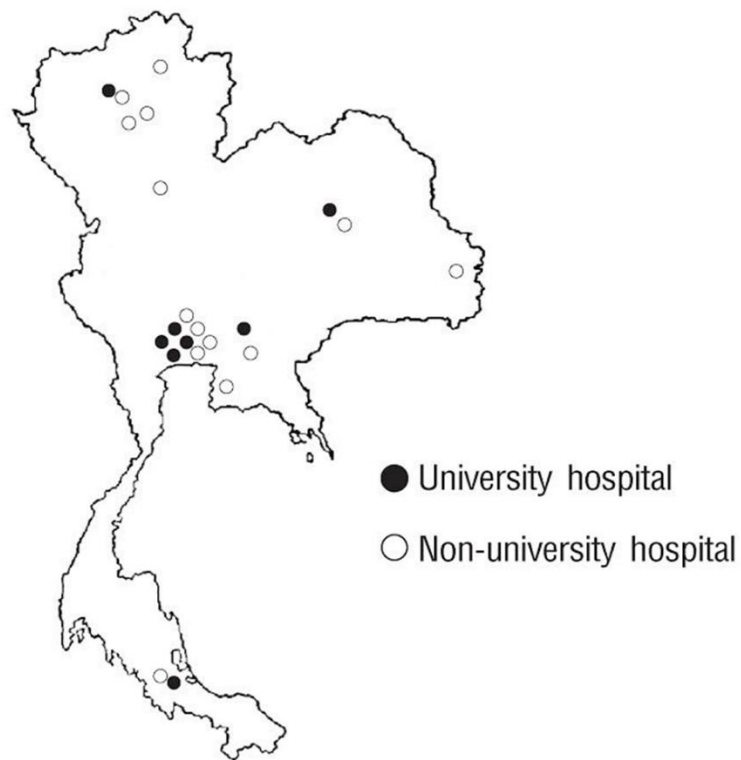


Figure 1 Geographic Distribution of 22 hospitals Participating in the PAAAd Thai Study

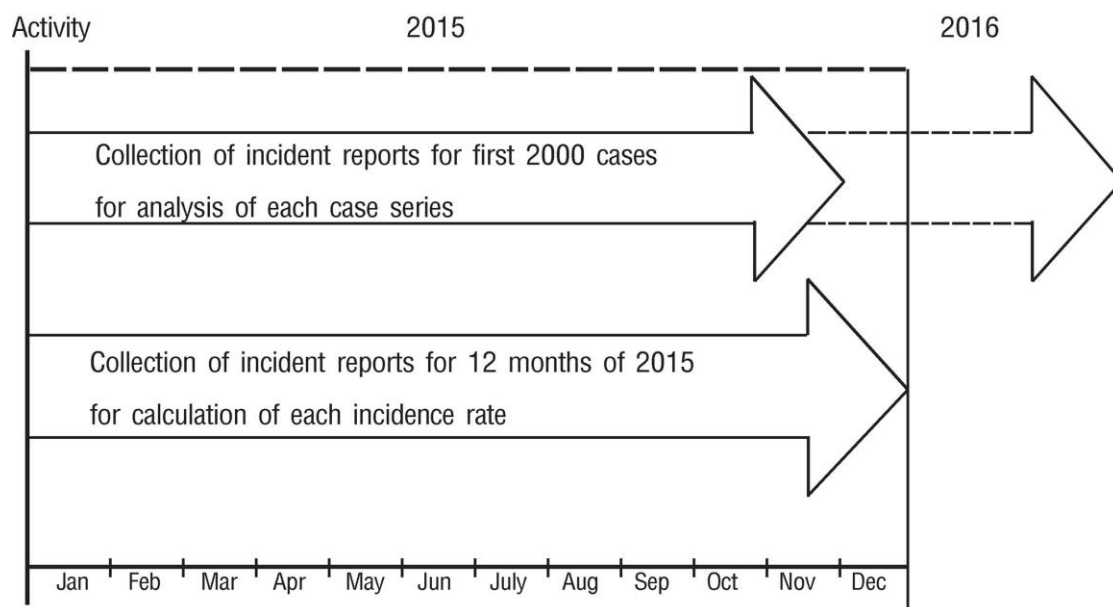


Figure 2 Study Flow of the PAAAd Thai Study Among 22 Participating Hospitals

ทำการศึกษาย่อยในลักษณะรายงานผู้ป่วย cases serious ของรายงานอุบัติการณ์เฉพาะ 2000 รายแรก ดัง figure 2

ข้อมูลพื้นฐานของโรงพยาบาลที่ทำการศึกษจากรายงานที่ส่งจากผู้จัดการหน่วยโรงพยาบาลของโรงพยาบาลทั้ง 22 แห่ง ข้อมูลพื้นฐานได้แก่ ชนิดของโรงพยาบาล จำนวนเตียง จำนวนห้องผ่าตัด จำนวนบุคลากร แสดงในตารางที่ 2 (Table 2) และอัตราส่วนของวิสัญญีแพทย์ และวิสัญญีพยาบาลต่อจำนวนห้องผ่าตัด ดังแสดงในตารางที่ 3 (Table 3) โดยเฉลี่ยจำนวนวิสัญญีแพทย์ต่อห้องผ่าตัดเท่ากับ 0.67:1 ห้องผ่าตัด วิสัญญีพยาบาล 2.03:1 ห้องผ่าตัด

Table 2 Hospital Characteristics Based On Type of Hospitals (University/Non-University), Number of Beds, Number of Operating Rooms/Theaters, Number of Anesthesiologists, Nurse Anesthetists, Assistants, Trainees (Residents/Medical Students/Nurses)

Total Number	22 (100%)
Type of Hospital	
University	8 (36.4%)
Non-university	14 (63.6%)
Number of Beds	
>2000	1 (4.5%)
1001-2000	6 (27.3%)
500-1000	10 (45.5%)
<500	5(22.7%)
Number of Operating Rooms/Theaters	
51-70	2 (9.1%)
31-50	3 (13.6%)
11-30	12 (54.6%)
≤ 10	5 (22.7%)
Number of Anesthesiologists (MD)	
51-70	3 (13.6%)
31-50	0 (0.0%)
11-30	8(36.4%)
≤ 10	11 (50.0%)
Number of Nurse Anesthetists (CRNA)	
51-70	1(4.6%)
31-50	7 (31.8%)
11-30	9 (40.9%)
≤ 10	5 (22.7%)
Number of Anesthetist Assistants	
51-70	0 (0.0%)
31-50	3 (13.6%)
11-30	11 (50.0%)
≤ 10	8 (36.4%)

Data expressed as number of hospitals (%)

Table 3 Distribution of Ratio of Anesthesia Providers

Ratio of Anesthesia Providers/Operating Room	Frequency, n (%)
Anesthesiologists (MD): Operating Room	
2.5 - <3	0 (0.0%)
2.0 - <2.5	0 (0.0%)
1.5 - <2	0 (0.0%)
1.0 - <1.5	4 (18.2%)
0.5 - <1	12 (54.5%)
<0.5	6 (27.3%)
Nurse Anesthetists: Operating Room	
2.5 - <3	6 (27.3%)
2.0 - <2.5	8 (36.3%)
1.5 - <2	4 (18.2%)
1.0 - <1.5	2 (9.1%)
0.5 - <1	2 (9.1%)
<0.5	0 (0.0%)

ข้อมูลประชากร ศัลยศาสตร์ และข้อมูลวิสัญญีเกี่ยวกับอุบัติการณ์
(Context of incidents)

จาก 2206 รายงานอุบัติการณ์พบว่า สาขาทางศัลยศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติการณ์พบมากไปน้อย ได้แก่ ศัลยกรรมทั่วไป ศัลยกรรมกระดูกและข้อ ประสาทศัลยศาสตร์ ศัลยศาสตร์หัวใจและทรวงอก นรีเวช และหูคอจมูก และอื่นๆ ดังแสดงในตารางที่ 4 (Table 4) ช่วงระยะเวลาที่เกิดอุบัติการณ์บ่อยที่สุด คือ ช่วงmaintenance (34.5%) ช่วงเริ่มการให้ยาระงับความรู้สึกหรือ induction (22.5%) ช่วง 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด (17.3%) ช่วงพักฟื้น (10.2%) ดังตารางที่ 5 (Table 5) ซึ่งแสดงสถานที่ที่เกิดอุบัติการณ์บ่อย ได้แก่ ห้องผ่าตัด (65%) และห้องพักฟื้น (14.6%)

ผู้ที่ให้ยาระงับความรู้สึกที่เกี่ยวข้องกับอุบัติการณ์ ได้แก่ วิสัญญีแพทย์ (51.9%) วิสัญญีพยาบาล (44.9%) แพทย์ประจำบ้าน (34.3%) แพทย์ประจำบ้านที่มีใช้วิสัญญี (1.1%) ศัลยแพทย์ (0.4%) นักเรียนวิสัญญีพยาบาล (8.5%) และนิสิตนักศึกษาแพทย์ (8.5%)

Table 4 Operation or operative site of surgery in 2,206 incident reports

	n (%)
General surgery	690 (31.3)
Orthopedic	267 (13.0)
Neurosurgery	168 (7.6)
Cardiac	148 (6.7)
Gynecological	137 (6.2)
Otorhinolaryngological	127 (5.8)
Thoracic	117 (5.3)
Urological	111 (4.9)
Endoscopic	85 (3.9)
C-section	74 (3.4)
Vascular	71 (3.2)
Ophthalmological	69 (3.1)
Plastic	47 (2.1)
Dental	24 (1.1)
Intervention	24 (1.1)
Minimally invasive	19 (0.9)
Diagnostic	8 (0.4)
Electroconvulsive	2 (0.1)
Radiotherapy	2 (0.1)

Remark: numbers are not mutually exclusive

Table 5 Phase and location of occurrence of incidents (N = 2,206 reports)

	n (%)
Phase	
Preinduction	112 (5.1)
Induction	496 (22.5)
Maintenance	761 (34.5)
Emergence	152 (6.9)
Recovery	224 (10.2)
Postoperative 24 h	381 (17.3)
Location	
Induction room	15 (0.7)
Operating room	1433 (65.0)
Recovery room	235 (14.6)
Intensive care	167 (7.6)
Delivery room	3 (0.1)
Ward	239 (10.8)
Imaging unit	10 (0.5)
During transportation	14 (0.6)
Others (gastrointestinal endoscopy unit, catheterization laboratory, emergency)	6 (0.2)

Remark: numbers are not mutually exclusive

จากรายงานผู้ป่วย 2206 ราย ผู้ป่วยได้รับการเฝ้าระวังด้วย pulse oximeter (99.2%) เครื่องเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (98.8%) เครื่องวัดความดันเลือด (97.2%) โดยมีการใช้เครื่องเฝ้าระวังระดับคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจออก (81.8%) และอื่นๆ ตามลำดับ โดยเริ่มมีการพัฒนาการเฝ้าระวังด้วยเครื่องมือที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูง ดังรายละเอียดดังตารางที่ 6

สำหรับข้อมูลประชากรในฐานข้อมูลรายงานอุบัติการณ์ พบว่าผู้ป่วยที่เกิดอุบัติการณ์มีการกระจายของอายุดังภาพที่ 3 (Figure 3) และเมื่อแบ่งตาม American Society of Anesthesiologist physical status classification แสดงดังภาพที่ 4 (Figure 4)

Table 6 Monitoring equipment used during anesthesia in 2,206 incident reports

Monitoring equipment	n (%)
Pulse oximeter	2188 (99.2)
Electrocardiograph	2180 (98.8)
Sphygmomanometer (noninvasive blood pressure)	2144 (97.2)
Capnometer	1789 (81.8)
Spirometer	1005 (45.6)
End tidal gas analyzer	820 (37.2)
Invasive arterial pressure monitor	531 (24.1)
Thermometer	476 (21.6)
Central venous pressure catheter	402 (18.2)
Oxygen analyzer	391 (17.7)
Pulmonary arterial pressure analyzer	37 (1.7)
Echocardiograph	25 (1.1)
Electroencephalograph	12 (0.5)
Ultrasonic cardiac output monitor	7 (0.3)

Remark: numbers are not mutually exclusive

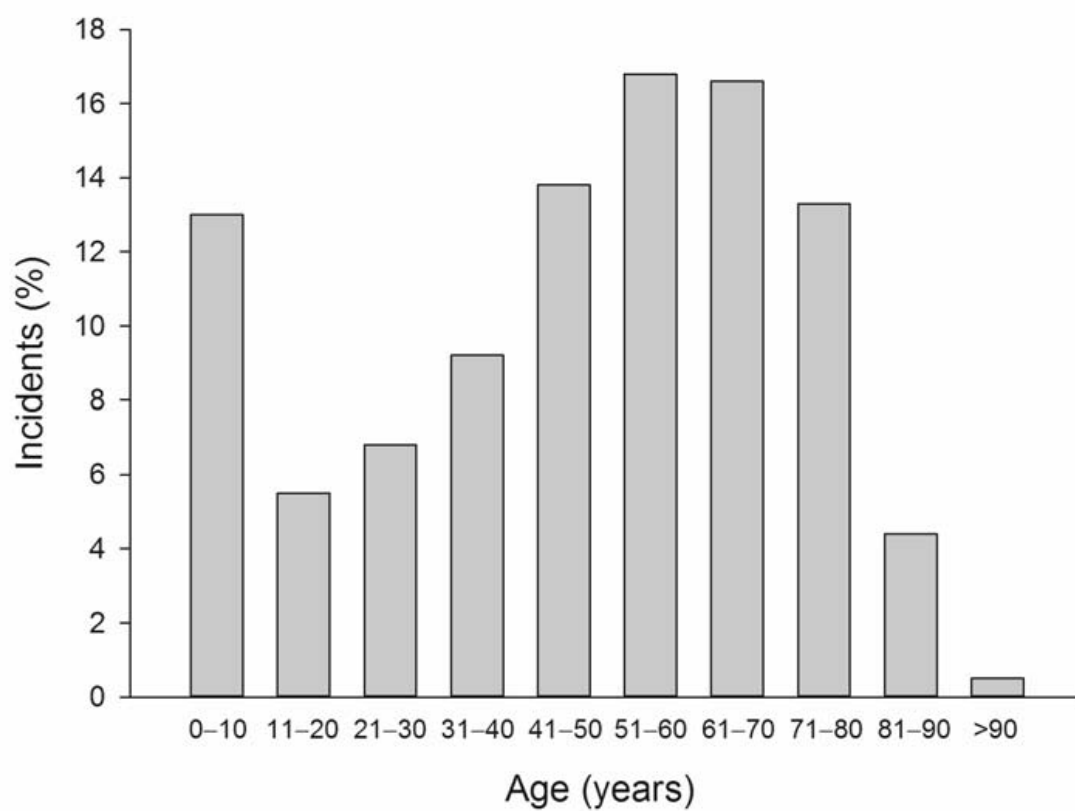


Figure 3 Age distribution of patients in 2,206 incident reports

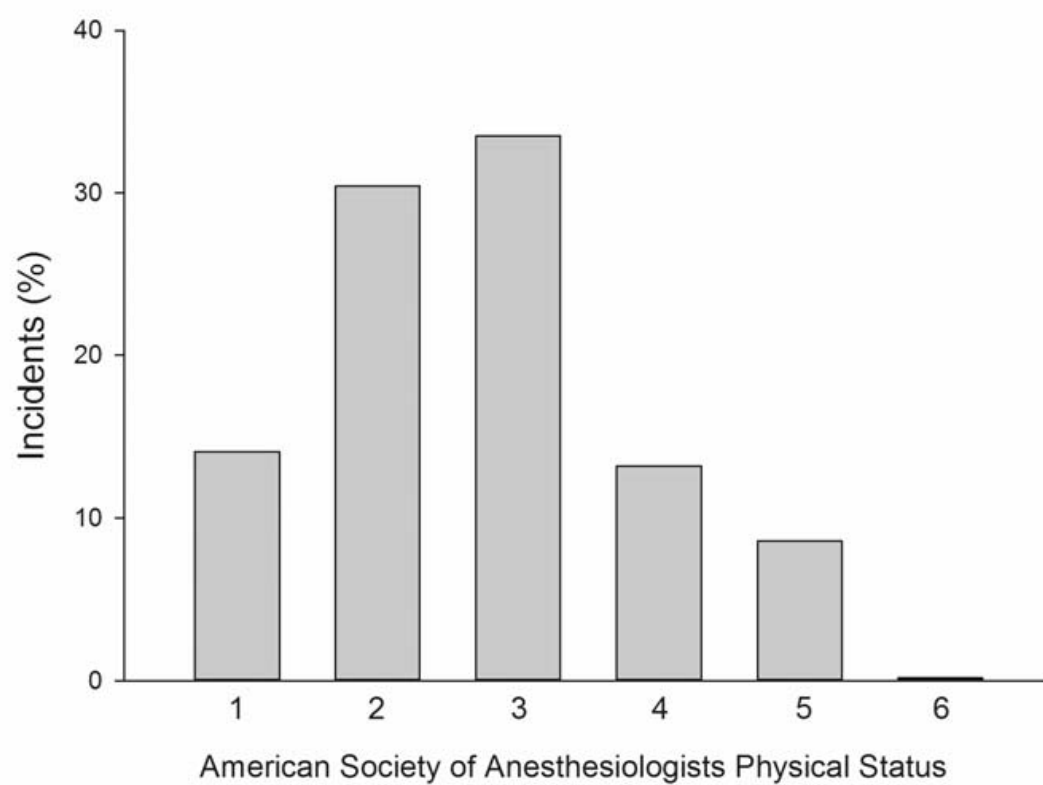


Figure 4 ASA Physical Status classification of patients in 2,206 Incident reports

อุบัติการณ์ภาวะแทรกซ้อนที่เฝ้าระวังในโครงการวิจัยสถาบัน PAAd Thai

ในรอบ 12 เดือนของการเก็บข้อมูลการรายงานอุบัติการณ์ภาวะแทรกซ้อนต่างๆ พบว่า ระหว่างการผ่าตัดมีภาวะแทรกซ้อนที่พบบ่อย ได้แก่ ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ 467 รายงาน (21.2%) รองลงไปได้แก่ ภาวะออกซิเจนต่ำ 342 รายงาน (15.5%) ภาวะหัวใจหยุดเต้น 255 รายงาน (11.6%) ใส่ท่อหายใจเข้าหลอดอาหาร 184 รายงาน (8.3%) และใส่ท่อหายใจยาก 172 รายงาน (7.8%) สำหรับอุบัติการณ์ที่พบอยู่ที่ห้องพักฟื้น ได้แก่ การใส่ท่อหายใจซ้ำ 119 รายงาน (5.4%) ภาวะระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดต่ำ (5.1%) รองลงไปได้แก่ ภาวะสับสนกระวนกระวาย (delirium หลังผ่าตัด อุบัติเหตุต่อบุคลากรวิสัญญี) ภาวะอนาไฟแลกซิส/อนาไฟแลคตอยด์/แพ้ยาลดสติ/ความผิดปกติของหลอดเลือดสมอง/อาการชัก

สำหรับช่วงหลังผ่าตัด 24 ชั่วโมง พบภาวะเสียชีวิตจากทุกสาเหตุภายใน 24 ชั่วโมง 330 ราย (15%) ภาวะหัวใจหยุดเต้นภายใน 24 ชั่วโมงจากทุกสาเหตุ 272 ราย (12.3%) การใส่ท่อหายใจซ้ำ 66 ราย (3.0%) พบภาวะความผิดปกติของระบบประสาทส่วนปลาย 16 ราย (0.7%) ตามลำดับ ดังนั้นอุบัติการณ์โดยรวมจากมากไปน้อย ได้แก่

1. ภาวะหัวใจหยุดเต้นจากทุกสาเหตุภายใน 24 ชั่วโมง 519 ราย (23.5%)
2. ภาวะหัวใจเต้นผิดปกติ 467 รายงาน (21.2%)
3. ภาวะระดับออกซิเจนต่ำ 465 รายงาน (21.1%)
4. เสียชีวิตจากทุกสาเหตุภายใน 24 ชั่วโมง 442 ราย (20.0%)
5. ภาวะใส่ท่อหายใจซ้ำ 240 ราย (10.9%)
6. การใส่ท่อหายใจเข้าหลอดอาหาร 184 ราย (8.3%)
7. การใส่ท่อหายใจยาก 173 ราย (7.8%)
8. การบริหารยาผิด 107 ราย (4.9%)
9. ภาวะอนาไฟแลกซิส/อนาไฟแลคตอยด์/แพ้ยาลดสติ/ความผิดปกติของหลอดเลือดสมอง/อาการชัก 53 ราย (2.4%)

รายละเอียดแยกตามระยะ และข้อมูลโดยรวมของอุบัติการณ์ต่างๆ แสดงในตารางที่ 7

อย่างไรก็ตามมีรายงานอุบัติการณ์ที่แม้เกิดไม่บ่อยใน 10 อันดับแรก แต่มีความน่าสนใจ และอาจนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ไม่ดีแก่ผู้ป่วยได้แก่ อุบัติการณ์เกิดภาวะ malignant hyperthermia พบได้ในอัตรา 1:200000 การให้เลือดผิด ตลอดจนการผ่าตัดผิดคน ผิดข้าง หรือผิดชนิด พบได้ในอัตรา 0.2:10000 ราย ภาวะสงสัยกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด 34 ราย (1.5%) หรืออัตรา 1:10000 ซึ่งแม้จะเกิดขึ้นน้อยแต่อาจเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิต และสงสัยภาวะเส้นเลือดอุดตันพบ 0.5:10000 เป็นต้น

Table 7 Incidents classified by perioperative periods 2006 incident reports and overall incidences

	Critical incidents (n=2006 reports)				Overall Incidence (95% CI) per 10,000
	Operative period n (%)	PACU n (%)	Postop 24hr n (%)	Total (n=2006) n (%)	
Pulmonary aspiration	30 (1.4)	1 (0.0)	2 (0.1)	33 (11.5)	1.36 (0.89, 1.82)
Suspected pulmonary embolism	14 (0.6)	4 (0.2)	1 (0.0)	17 (0.8)	0.51 (0.27, 0.75)
Esophageal intubation	184 (8.3)	-	-	184 (8.3)	8.51 (7.28, 9.74)
Endobronchial intubation	24 (1.1)	-	-	24 (1.1)	1.11 (0.67, 1.55)
Oxygen desaturation	342 (15.5)	119 (5.4)	17 (0.8)	465 (21.1)	13.95 (12.69, 15.00)
Reintubation	63 (2.9)	113 (5.1)	66 (3.0)	240 (10.9)	11.10 (9.70, 12.51)
Difficult intubation	172 (7.8)	2 (0.1)	-	173 (7.8)	8.00 (6.81, 9.19)
Failed intubation	16 (0.7)	-	-	16 (0.7)	0.74 (0.38, 1.10)
Total spinal block	2 (0.1)	-	-	2 (0.1)	0.32 (-0.12, 0.77)
Awareness during GA	-	-	10 (0.5)	10 (0.5)	0.41 (0.16, 0.67)
Coma / CVA / convulsion	8 (0.4)	11 (0.5)	39 (1.8)	53 (2.4)	1.59 (1.16, 2.02)
Nerve injury	5 (0.2)	1 (0.1)	16 (0.7)	21 (1.0)	0.63 (0.36, 0.90)
Transfusion mismatch	4 (0.2)	3 (0.1)	-	7 (0.3)	0.21 (0.05, 0.37)
Suspected myocardial infarction / ischemia	20 (0.9)	4 (0.2)	14 (0.6)	34 (1.5)	1.02 (0.68, 1.36)
Severe arrhythmia	467 (21.2)	-	-	467 (21.2)	14.01 (12.74, 15.29)
Cardiac arrest within 24 hr	255 (11.6)	9 (0.4)	272 (12.3)	519 (23.5)	15.58 (14.24, 16.91)
Death within 24 hr	107 (4.9)	5 (0.2)	330 (15.0)	442 (20.0)	13.26 (12.03, 14.50)
Anaphylaxis / anaphylactoid reaction / allergy	67 (3.0)	14 (0.6)	1 (0.0)	79 (3.6)	2.37 (1.85, 2.89)
Drug error	104 (4.7)	1 (0.1)	2 (0.1)	107 (4.9)	3.21 (2.60, 3.82)
Equipment malfunction / failure	47 (2.1)	-	2 (0.1)	47 (2.1)	1.41 (1.01, 1.81)
Anesthesia personnel hazard	2 (0.1)	15 (0.7)	-	17 (0.8)	0.60 (0.34, 0.97)
Suspected emergence delirium	2 (0.1)	15 (0.7)	-	17 (0.8)	0.60 (0.34, 0.97)
Wrong patient / site / surgery	6 (0.3)	-	-	6 (0.3)	0.18 (0.04, 0.32)

Remark number are not mutually exclusive

อุบัติการณ์ภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีในประเทศไทยเทียบกับอุบัติการณ์ในการสำรวจครั้งก่อน

ในปี พ.ศ. 2548 – 2549 ราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย ได้ทำการวิจัยสหสถาบัน ในโรงพยาบาล 20 แห่ง ประกอบด้วย โรงพยาบาลมหาวิทยาลัย 7 แห่ง ร่วมกับโรงพยาบาลระดับต่างๆ ของกระทรวงสาธารณสุขอีก 13 แห่ง รวมเป็น 20 แห่งในลักษณะของทะเบียนโรค (registry) ต่อมาในปี พ.ศ. 2550 ได้ดำเนินการเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย และโรงพยาบาลภาครัฐบาล รวม 51 แห่ง ในการเก็บรวบรวมรายงานอุบัติการณ์ (incident reports) โดยพื้นฐานของการไม่ระบุหรือนิรนาม (anonymous) และสมัครใจ (voluntary) ได้อุบัติการณ์ประมาณ 2000 รายในเวลา 6 เดือน จึงสามารถสร้างตารางเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงโดยสังเขป แสดงในตารางที่ 8

Table 8 Incidents in 2005 and in 2015

	2005	2015
	Incidence (95% CI) per 10,000	no. of cases (%) (n=2006) Overall Incidence (95% CI) per 10,000
Pulmonary aspiration	2.7 (1.7, 3.7)	33 (11.5) 1.36 (0.89, 1.82)
Esophageal intubation	4.1 (2.8, 5.3)	184 (8.3) 8.51 (7.28, 9.74)
Oxygen desaturation	31.9 (29.2, 34.6)	465 (21.1) 13.95 (12.69, 15.00)
Reintubation	19.4 (16.7, 22.0)	240 (10.9) 11.10 (9.70, 12.51)
Difficult intubation	22.5 (19.7, 25.3)	173 (7.8) 8.00 (6.81, 9.19)
Failed intubation	3.1 (2.1, 4.2)	16 (0.7) 0.74 (0.38, 1.10)
Total spinal block	1.3 (0.2, 2.5)	2 (0.1) 0.32 (-0.12, 0.77)
Awareness during GA	3.8 (2.6, 5.0)	10 (0.5) 0.41 (0.16, 0.67)
Coma / CVA / convulsion	4.8 (3.7, 5.8)	53 (2.4) 1.59 (1.16, 2.02)
Nerve injury	2.0 (1.3, 2.6)	21 (1.0) 0.63 (0.36, 0.90)
Transfusion mismatch	0.18 (0.1, 0.5)	7 (0.3) 0.21 (0.05, 0.37)
Suspected myocardial infarction / ischemia	2.7 (1.9, 3.5)	34 (1.5) 1.02 (0.68, 1.36)
Cardiac arrest within 24 hr	30.8 (28.2, 33.5)	519 (23.5) 15.58 (14.24, 16.91)
Death within 24 hr	28.3 (25.7, 34.8)	442 (20.0) 13.26 (12.03, 14.50)
Anaphylaxis / anaphylactoid reaction / allergy	2.1 (1.4, 2.8)	79 (3.6) 2.37 (1.85, 2.89)
Drug error	1.3 (0.8, 1.9)	107 (4.9) 3.21 (2.60, 3.82)
Equipment malfunction / failure	3.4 (2.5, 4.3)	4.7 (2.1) 1.41 (1.01, 1.81)
Anesthesia personnel hazard	1.5 (0.9, 2.1)	17 (0.8) 0.60 (0.34, 0.97)

Remark number are not mutually exclusive

สำหรับผลลัพธ์ระยะสั้น และระยะยาวที่ 7 วันหลังผ่าตัดใน 2206 รายงานอุบัติการณ์ พบว่า ผลลัพธ์ที่เกิดภายใน 24 ชั่วโมง เสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงร้อยละ 19.6 ในขณะที่อาการกลับมาเป็นปกติร้อยละ 28.1 ที่ 7 วันหลังการผ่าตัด พบว่าเสียชีวิตเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 11.3 และมีร้อยละ 12 ที่อาการหายเป็นปกติ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 10

สำหรับแบบจำลองการเกิดอุบัติการณ์หรือกลไกการเกิดอุบัติการณ์ในรายงาน ได้แก่ ปัจจัยนำ (contributing factors) ปัจจัยลดอุบัติการณ์ (factors minimizing incident) และปัจจัยที่แนะนำ (suggested corrective strategy) ในรายงานอุบัติการณ์ 2206 รายงาน แสดงดังตารางที่ 10, 11, 12

Table 9 Immediate and long term outcomes (7-days) in 2206 incident reports

	n (%)
Immediate outcomes	
Complete recovery	553 (25.1)
Death	432 (19.6)
Major physiologic change	326 (14.8)
Respiratory	207 (9.4)
Cardiovascular	91 (4.1)
Neurologic	66 (3.0)
Cardiac arrest	261 (11.8)
Unplanned ICU admission	163 (7.4)
Minor physiologic change	72 (3.3)
Prolonged emergence	20 (0.9)
Awareness	7 (0.3)
Unplanned hospital admission	5 (0.2)
Other	79 (3.6)
Long term (7-days) outcomes	
Complete recovery	265 (12.0)
Death	249 (11.3)
Prolonged hospital stay	144 (5.2)
Prolonged ventilator support	132 (6.0)
Disability	6 (0.3)
Vegetative stage	6 (0.3)
Psychic trauma	2 (0.1)
Other	7 (0.3)

Table 10 Factors contributing to the incident (N = 2,206 reports)

Contributing Factors	n (%)
Notcompliance with surgical safety checklists	35 (1.6%)
Inappropriate decision	307 (13.9%)
Inadequate knowledge	125 (5.7%)
Inexperience	630 (28.6%)
Haste	188 (8.5%)
Fatigue	11 (0.5%)
Inadequate personnel	24 (1.1%)
Communication defect	86 (3.9%)
Not familiar to environment	6 (0.3%)
Emergency condition	418 (18.9%)
Inadequate preanesthetic evaluation	333 (15.1%)
Inadequate preanesthetic preparation	116 (5.3%)
Inadequate equipment	35 (1.6%)
Inefficient equipment / monitor	55 (2.5%)
Monitor not available	8 (0.4%)
Error in drug label	29 (1.3%)
No recovery room	4 (0.2%)
Blood bank problem	21 (1.0%)

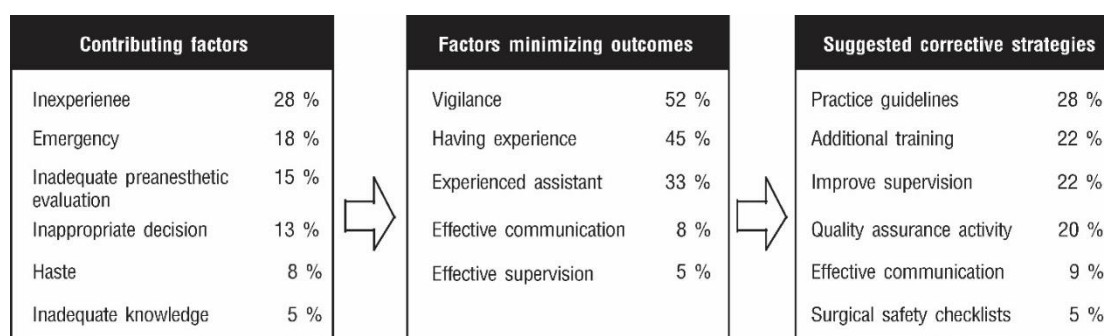
Table 11 Factors minimizing incident in 2,206 incident reports

Factors	n (%)
Comply to surgical safety checklists	105 (4.8%)
Having experience	995 (45.1%)
Experienced assistant	736 (33.4%)
Vigilance	1150 (52.1%)
Adequate personnel	32 (1.5%)
Effective supervision	129 (5.8%)
Effective communication	186 (8.4%)
Improvement of training	75 (3.4%)
Adequate equipments	83 (3.8%)
Adequate maintenance	44 (2.0%)
Equipment check up	57 (2.6%)
Adequate monitoring equipment	85 (3.9%)
Comply to practice guidelines	189 (8.6%)
etc	58 (2.6%)

Table 12 Suggested corrective strategy for prevention of occurrence of incidents
(N = 2,206 reports)

Factors	n (%)
Comply to surgical safety checklists	114 (5.2%)
Comply to guidelines	638 (28.9%)
Additional training	502 (22.8%)
More manpower	87 (3.9%)
Improvement of supervision	497 (22.5%)
Improvement of communication	209 (9.5%)
More equipment	76 (3.4%)
Equipment maintenance	59 (2.7%)
Quality assurance activity	452 (20.5%)
Good referral system	33 (1.5%)
etc	38 (1.7%)

กลไก หรือแบบจำลองของการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีในประเทศไทย ประกอบด้วย ปัจจัยนำ (Contributing factors) ในด้านวิสัญญี บริบทการผ่าตัด ปัจจัยลดอุบัติการณ์ (Factors minimizing outcomes) ตลอดจนแนวทางหรือกลยุทธ์ในการลดอุบัติการณ์ (Suggested corrective strategies) หรือลดความรุนแรงของความสูญเสีย แสดงดังภาพ



ภาพแสดงกลไก หรือแบบจำลองของการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีในประเทศไทย

ภาวะหัวใจหยุดเต้นและการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงจากทุกสาเหตุใน PAd Thai Study

จากการวิเคราะห์โครงการย่อยของผู้ป่วยที่หัวใจหยุดเต้น และ/หรือ เสียชีวิตใน 2000 ราย แรก หลังจากคัดกรองโดยกลุ่มวิจัยย่อย โดยนำรายงานผู้ป่วยที่หัวใจหยุดเต้น และเสียชีวิตแต่แรกออก พบว่าในรอบ 12 เดือน เกิดภาวะหัวใจหยุดเต้นภายใน 24 ชั่วโมงจากทุกสาเหตุ 504 ราย เสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงจากทุกสาเหตุ 404 ราย (80.1%) รอดชีวิตที่ 24 ชั่วโมง 100 ราย (19.8%) เมื่อเฝ้าระวังต่อถึงวันที่ 7 พบว่า 81 ราย (81%) รอดชีวิต โดย 39 ราย (3.9%) อาการหายเป็นปกติ และ 42 ราย อยู่ในภาวะ vegetative

ลักษณะของผู้ป่วยที่เสียชีวิต

ASA physical status

พบว่าส่วนใหญ่ของรายงานผู้ป่วยที่ได้รับการให้ยาระงับความรู้สึก และการผ่าตัดในฐานข้อมูล มักมีโรคประจำตัวที่ควบคุมได้ไม่ดี โดยมี ASA physical status 3 169 ราย (41.8%) และ ASA physical status 4 145 ราย (35.9%) หรือสูงกว่า อย่างไรก็ตามมีผู้ป่วย 12 รายที่ ASA physical status 2 (3%) ผู้ป่วยที่เสียชีวิต 380 ราย (94.1%) ได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั้งตัว (general anesthesia) มีผู้ป่วยที่เสียชีวิต 19 ราย และ 5 ราย ที่ได้รับการให้ยาระงับความรู้สึกแบบ monitored anesthesia care และการ block หลัง (neuraxial block)

อายุ

อายุของผู้ป่วยที่เสียชีวิตกระจายระหว่างอายุ 1 วัน จนถึง 97 ปี อายุเฉลี่ยเท่า 48.6 ± 24.2 ปี โดยเป็นผู้ป่วยอายุ 20-64 ปี 219 ราย (54.2%), อายุ 65-79 ปี 93 ราย (23.2%), อายุมากกว่า หรือเท่ากับ 80 ปีขึ้นไป 33 ราย (8.2%) ผู้ป่วยเด็ก 1-9 ปี 10 ราย (2.5%) และเด็กถึงวัยรุ่น (อายุ 10-20 ปี) 24 ราย (5.9%) เห็นได้ว่า 1 ใน 3 ของผู้ป่วยที่เสียชีวิตเกิดในผู้ป่วยอายุ 65 ปีขึ้นไป แต่สัดส่วนของผู้ป่วยเด็กอายุตั้งแต่ 9 ปีลงไปอยู่ในระดับต่ำ เมื่อเทียบกับสัดส่วนของผู้ป่วยในรายงานอุบัติการณ์โดยรวม

เพศ

เพศชาย 250 ราย (61.9%) ผู้ป่วยเพศหญิง 154 ราย สัดส่วนเพศชายต่อเพศหญิงที่เสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงเท่ากับ 6.2:3.8 มีผู้ป่วยชายเกี่ยวกับการตายจากอุบัติเหตุ (trauma related death) การเสียเลือดมาก (exsanguination) ภาวะติดเชื้อ (sepsis) และ brain death related พบว่า 84 ใน 110 ราย (76.4%) ของผู้ป่วยอุบัติเหตุที่เสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงเป็นเพศชาย

สำหรับผู้ป่วยเพศหญิงพบความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุทางระบบหัวใจ (direct cardiac death) และที่เกี่ยวกับทางเดินหายใจ (airway related death) ได้แก่ 49 ใน 93 ราย (52.7%) และ 12 ใน 20 ราย (60%) เป็นเพศหญิง ตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อพิจารณาเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยสูงอายุพบว่า 21 ใน 33 ราย (63.6%) เป็นเพศหญิง

ชนิดของการผ่าตัด

ชนิดของการผ่าตัดในผู้ป่วยที่เสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง แตกต่างกันตั้งแต่การผ่าตัดแผลเล็ก (minimal invasive surgery) จนถึงการผ่าตัดที่ใหญ่หรือยุ่งยากซับซ้อน โดยพบว่า 203 รายใน 404 ราย (46.2%) เป็นผู้ป่วยในแผนกศัลยกรรมทั่วไป (general surgery) ตามด้วยการผ่าตัดหัวใจ (cardiac surgery) 55 ราย (12.5%) การผ่าตัดทางประสาทศัลยศาสตร์ 51 ราย (11.6%) การผ่าตัดทรวงอก (thoracic surgery) 39 ราย (8.9%) ศัลยกรรมกระดูกและข้อ (orthopedic surgery) 27 ราย (6.2%) การผ่าตัดเส้นเลือด (vascular surgery) 22 ราย (5%) และมี 14 ราย (3.2%) ซึ่งเป็นผู้ป่วยที่ได้รับการส่องกล้อง (endoscope)

อาการและการดำเนินโรค (initial events)

จากผู้ป่วยที่เสียชีวิต 404 ราย มีผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดในภาวะฉุกเฉิน emergency 351 ราย (86.8%) โดย 212 ราย (52.4%) เป็นภาวะฉุกเฉินที่มีไข้ (emergency non-trauma case) ในขณะที่ 139 ราย (34.4%) เป็นการผ่าตัดอุบัติเหตุฉุกเฉินซึ่งแบ่งเป็น อุบัติเหตุจราจรถึง 110 ราย (79.1%) หรือ 27.2% ของ 404 ราย และอุบัติเหตุที่ไม่เกี่ยวกับจราจร (non traffic accident) 29 ราย (20.9%) ในกลุ่มผู้ป่วยอุบัติเหตุ เป็นผู้ป่วยชาย:หญิง 3:1 ผู้ป่วย 53 ราย (13.1%) ของผู้ป่วยที่เสียชีวิตเป็นรายที่นัดมาทำการผ่าตัด (elective surgery)

สาเหตุของการเสียชีวิต (Overall cause of death)

จากการวิเคราะห์ทบทวนโดยวิสัญญีแพทย์ 3 ท่านพบว่า 315 ราย (62.5%) หรือประมาณ 2 ใน 3 เป็นสาเหตุเหตุเดียว คือ สาเหตุเสียเลือดมาก (exsanguination) 213 ราย (42.3%) สาเหตุหัวใจ

โดยตรงหรือติดเชื้อ (direct cardiac or sepsis) 99 ราย (18.5%) ตามด้วยสมองตาย 70 ราย (13.9%) และปัญหาทางเดินหายใจ (airway related incidents) 20 ราย (4%)

สาเหตุตายในห้องผ่าตัด (Intraoperative cause of death)

พบว่า 91 รายใน 404 ราย (22.5%) เสียชีวิตในห้องผ่าตัดขณะที่มีทีมวิสัญญีอยู่ด้วย โดย 66 ราย (72.5%) หรือประมาณ 2 ใน 3 จากการเสียเลือดมาก (exsanguination) เมื่อเทียบกับสัดส่วนของการเสียชีวิตจากการเสียเลือดมากในช่วงหลังผ่าตัด 47%; $p < 0.001$ ซึ่งเกิดขึ้นในผู้ป่วยหรือหอบหืดผู้ป่วยหนัก ซึ่งเสียชีวิตจากการติดเชื้อ และจากสมองตายในสัดส่วนที่สูงกว่า

เมื่อพิจารณาสาเหตุตายกับปัจจัยต่างๆ มีข้อสังเกตดังนี้

1. ผู้ป่วยทุกกลุ่มอายุมีสาเหตุตายจากการเสียเลือดมาก ยกเว้น
2. ผู้ป่วยเด็กอายุตั้งแต่ 1 ปีลงมา และอายุ 1-10 ปี มีสาเหตุตายจากหัวใจโดยตรง (direct cardiac cause) เนื่องจากรับการผ่าตัดหัวใจพิการแต่กำเนิด
3. ผู้ป่วยอายุต่ำกว่า 50 ปี มีสาเหตุตายจากการติดเชื้อ (sepsis) ร้อยละ 20 และเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 40 เมื่ออายุมากขึ้น
4. ผู้ป่วย 150 รายใน 298 ราย (50.3%) ที่เป็นเพศชายเสียชีวิตจากการเสียเลือดมาก ผู้ป่วย 63 รายใน 190 ราย (33.1%) ที่เป็นเพศหญิงเสียชีวิตจากการเสียเลือดมาก
5. ผู้ป่วยที่เสียชีวิตจากสาเหตุทางหัวใจ (cardiac) ภาวะติดเชื้อ (sepsis) และสมองตายเท่ากับ 93 ราย 92 ราย และ 70 ราย ตามลำดับ ซึ่งพบในเพศหญิงมากกว่า
6. ชนิดการผ่าตัดที่เสียเลือดมากจนเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมง ได้แก่ การผ่าตัดทรวงอก การส่องกล้อง และศัลยกรรมทั่วไป
7. ชนิดการผ่าตัดที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุของการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง จากสาเหตุหัวใจโดยตรง direct cardiac cause ได้แก่ Diagnostic procedure (100%) การผ่าตัดหัวใจ (75.9%) การผ่าตัดนรีเวช (60%) การผ่าตัดคลอดเกิดทางหน้าท้อง (50%)
8. ชนิดการผ่าตัดที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อ (sepsis) พบว่า มักร่วมกับปัจจัยอื่น เช่น ปัจจัยทางหัวใจ (direct cardiac cause) ด้วย จากการทบทวนพบว่า สาเหตุตายจากการติดเชื้อพบในศัลยกรรมทั่วไป (general surgery) และการผ่าตัดระบบปัสสาวะ (urological surgery)
9. ชนิดการผ่าตัดที่เกี่ยวข้องกับภาวะสมองตาย ได้แก่ การผ่าตัดทางประสาทศัลยศาสตร์ (92.2%) และสาเหตุตายที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ (airway related death) พบในการผ่าตัดสาขาหูคอจมูกมากที่สุด

การวิเคราะห์อุบัติการณ์เสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง

จากการทบทวนรายงานอุบัติการณ์ และวิเคราะห์โดยวิสัญญีแพทย์อาวุโส พบว่า ในผู้ป่วยที่เกิดภาวะหัวใจหยุดเต้นมีสาเหตุเชิงระบบแบ่งตามเหตุการณ์ที่เกิดในห้องผ่าตัด และช่วง 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัดดังนี้

	ระหว่างผ่าตัด	24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด
ปัจจัยเชิงระบบ (Systemic factor)	21.9%	40.5%
ปัจจัยทางวิสัญญี (Anesthetic factor)	34.0%	17.1%

ปัจจัยทางศัลยกรรม (Surgical factor)	52.2%	38.5%
ปัจจัยทางผู้ป่วย (Patient factor)	95.5%	96.5%
ภาวะก่อนหัวใจหยุดเต้น		
หมดสติ	84.2%	75.1%
คลำชีพจรไม่ได้	16.2%	0.8%
หยุดหายใจ	78.1%	70.8%

ปัจจัยนำสู่การเสียชีวิต (Contributing factors)

จากการวิเคราะห์ได้ปัจจัยนำสู่การเสียชีวิตทั้ง 404 ราย ได้แก่

ภาวะฉุกเฉิน (emergency situation)	345 ราย (85.4%)
การประเมินผู้ป่วยก่อนผ่าตัดไม่เพียงพอ	140 ราย (34.7%)
ขาดประสบการณ์	132 ราย (32.7%)
ตัดสินใจไม่เหมาะสม	131 ราย (32.4%)
เตรียมผู้ป่วยไม่เพียงพอ	109 ราย (27.0%)

โดยพบว่าในผู้ป่วยที่นัดมาผ่าตัด elective surgery สาเหตุได้แก่ ขาดประสบการณ์ (ขาดความรู้) ซึ่งนำไปสู่การตัดสินใจไม่เหมาะสม และการเตรียมผู้ป่วยไม่ถูกต้อง เหมาะสม ในขณะที่ผู้ป่วยฉุกเฉิน (emergency) สาเหตุจะเป็นการประเมินผู้ป่วยได้ไม่เพียงพอ ขาดประสบการณ์ และตัดสินใจไม่เหมาะสม ตามลำดับ นอกจากนี้ยังเกิดจากความรีบร้อน ปัญหาการสื่อสาร การเตรียมผู้ป่วย ซึ่งอาจเป็นปัจจัยเชิงระบบ

ปัจจัยลดอุบัติการณ์ (Factors minimizing incidents)

จากการวิเคราะห์พบปัจจัยดังนี้

ความรอบคอบระแวดระวัง (vigilance)	297 ราย (73.5%)
ประสบการณ์	246 ราย (60.9%)
ผู้ช่วยที่มีประสบการณ์	117 ราย (29.0%)
การสื่อสารที่ดี	106 ราย (28.0%)
ระบบให้คำปรึกษา (consult and supervision)	82 ราย (26.2%)

ทั้งนี้พบว่า การสื่อสารที่ดี (communication) จะช่วยป้องกัน หรือลดความรุนแรงของอุบัติการณ์ได้ในกลุ่มนัดผ่าตัด (41.1%) เทียบกับกลุ่มภาวะฉุกเฉิน (23.0%) ตามลำดับ

ปัจจัยแนะนำสำหรับการป้องกัน หรือแก้ไข (Corrective strategies)

พบว่า กิจกรรมการประกันคุณภาพ (Quality assurance) ได้แก่ การประชุม morbidity-mortality conference ได้รับเลือกเป็นอันดับแรก 333 ราย (82.4%)

การปรับปรุงระบบพี่เลี้ยง/ที่ปรึกษา (supervision)

การปรับปรุงแนวทางเวชปฏิบัติ (clinical practice guidelines)

การฝึกอบรมเพิ่มเติม (additional training)

และปรับปรุงการสื่อสาร (communication)

วิจารณ์

อัตราการเกิดหัวใจหยุดเต้น และการเสียชีวิตเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญมากที่สุดของการเฝ้าระวังคุณภาพ และความปลอดภัยของการบริการทางสาธารณสุข ในการศึกษา PAAAd Thai Study นี้วิเคราะห์จากฐานข้อมูลทางวิสัญญีวิทยาที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย นับตั้งแต่การเก็บข้อมูลแบบทะเบียนโรค ทำให้ทราบอุบัติการณ์ของการเกิดภาวะหัวใจหยุดเต้น และการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงจากทุกสาเหตุ เมื่อปี พ.ศ. 2548 – 2549 ฐานข้อมูลประมาณ 200000 ราย พบว่าอุบัติการณ์ภาวะหัวใจหยุดเต้นภายใน 24 ชั่วโมงลดลงจาก 31:10000 เป็น 16:10000 และอัตราการเสียชีวิตจากทุกสาเหตุภายใน 24 ชั่วโมงหลังการให้ยาระงับความรู้สึกและการผ่าตัดลดลงจาก 28:10000 เป็น 14:10000 ซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่เชื่อถือได้ในระดับสูง เนื่องจากเป็นข้อมูลที่เก็บในทุกโรงพยาบาล แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาด้านความปลอดภัย ตลอดจนถึงคุณภาพในผู้ป่วยศัลยกรรมในโรงพยาบาลภาครัฐ อันประกอบด้วย โรงพยาบาลมหาวิทยาลัย 8 แห่ง และโรงพยาบาลระดับบริการสังกัดกระทรวงสาธารณสุข และกรุงเทพมหานครอีก 14 แห่ง

ในการศึกษานี้วิเคราะห์จากรายงานอุบัติการณ์เฉพาะ 2000 รายแรก ซึ่งเป็นรายงานผู้ป่วยที่หัวใจหยุดเต้น และเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง 404 ราย การกำหนดเวลา 24 ชั่วโมงแรกหลังการผ่าตัดนี้ตรงกับที่ข้อมูลจากราชอาณาจักรเนเธอร์แลนด์ ซึ่งมีอัตราตายใน 24 ชั่วโมงจากทุกสาเหตุที่ 8.8:10000 แสดงให้เห็นว่า ในประเทศไทยยังมีโอกาสพัฒนาในเรื่องนี้อีก หากมองตั้งแต่การป้องกันสาเหตุที่นำมาสู่การผ่าตัดโดยเฉพาะอย่างยิ่งการผ่าตัดฉุกเฉิน ข้อจำกัดของการศึกษาเรื่องนี้ในระดับนานาชาติ คือ ความแตกต่างของคำจำกัดความที่ใช้ในแต่ละประเทศ ระยะเวลาที่ตรวจนับอุบัติการณ์ เช่นที่ 24 ชั่วโมง, 24 ชั่วโมง 7 วัน หรือทางศัลยกรรมนิยมการเก็บข้อมูลที่ 28 วัน หรือ 4 สัปดาห์ ภายหลังการผ่าตัด อัตราการเสียชีวิตนับช่วงเลาก่อนระหว่างและหลังการผ่าตัดในประเทศต่างๆ อยู่ระหว่าง 2.36 ถึง 34.6 ต่อ 10000 อย่างไรก็ตามรายงานอุบัติการณ์นี้เป็นสัดส่วนประมาณ 1 ใน 5 ของฐานข้อมูลรายงานอุบัติการณ์ สอดคล้องกับการเลือกเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญในการศึกษานี้

ลักษณะสำคัญของกลุ่มผู้ป่วยที่หัวใจหยุดเต้น/เสียชีวิตในฐานข้อมูล 2000 รายงานอุบัติการณ์ ปัจจัยผู้ป่วย

เด็ก 1 – 9 ปี สาเหตุเป็นสาเหตุทางหัวใจ (direct cardiac cause) จากการผ่าตัดหัวใจ อัตราตายต่ำกว่าสัดส่วนอายุในฐานข้อมูล

นอกจากนี้ยังมีปัญหาเกี่ยวกับความพร้อมของเครื่องมือ

อายุ 20-65 ปี มีสัดส่วน 54%

สูงอายุมีอัตราหัวใจหยุดเต้น และเสียชีวิตมากขึ้น

เพศชายต่อหญิง 6.2:3.8 หรือ 3:2 โดยประมาณ

เทียบกับสัดส่วนประชากรในฐานข้อมูล 5.2:4.8

สัดส่วนการผ่าตัดในเพศชาย:หญิง 4.7:5.3

ดังนั้นผู้ชายจึงเป็นเพศที่มีความเสี่ยงสูงกว่า

ASA physical status ตั้งแต่ 3 – 4 ปีขึ้นไป

ปัจจัยการผ่าตัด

การผ่าตัดที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่

ศัลยกรรมทั่วไป (general surgery)

ศัลยกรรมผ่าตัดหัวใจทรวงอก (cardiothoracic surgery)

ศัลยกรรมประสาท (neurosurgery)

ศัลยกรรมหูคอจมูก (otorhino laryngology) เกี่ยวกับปัญหาาระบบทางเดินหายใจมีรายงานผู้ป่วย 20 ราย ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะ

ปัจจัยทางวิสัญญี

เกี่ยวข้องกับประสบการณ์

การมีผู้ป่วยที่มีประสบการณ์

การประเมินผู้ป่วยก่อนให้ยาระงับความรู้สึก

การเตรียมผู้ป่วยให้เหมาะสม

การตัดสินใจไม่เหมาะสม

จะเห็นได้ว่าในด้าน knowledge-based factors จะนำไปสู่การแก้ไขด้วย การศึกษาต่อเนื่อง การฝึกอบรมเพิ่มเติมทั้งความรู้และทักษะ นอกจากนี้ในแง่ของวิสัญญีเองยังมีปัจจัยด้านการติดต่อสื่อสารภายในด้วย (communication)

ปัจจัยเชิงระบบ

ได้แก่ ภาวะฉุกเฉิน

ปัญหาอุบัติเหตุ

อุบัติเหตุที่เกิดจากจรรยา ซึ่งประเทศไทยมีสาเหตุตายจากจรรยามากที่สุดเป็น 2 ของโลก การป้องกันอุบัติเหตุทั้งในแง่ของวิศวกรรมการก่อสร้าง ถนน และสถาปัตยกรรมความปลอดภัย ตลอดจนการบังคับใช้กฎหมาย

ปัญหาด้านการติดต่อสื่อสารภายในกลุ่มงาน และระหว่างกลุ่มงาน ซึ่งอาจแก้ปัญหาด้านการฝึกทำงานเป็นทีม การสร้างภาวะผู้นำ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Nontechnical skill training

ผลลัพธ์ต่อผู้ป่วย ใน PAA Thai Study

เมื่อพิจารณาผลลัพธ์ของรายงานอุบัติการณ์ทาง 2206 รายงานอุบัติการณ์ในฐานข้อมูล แบ่งผลลัพธ์ที่เกิดต่อผู้ป่วยเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นทันที (Immediate outcomes) และผลลัพธ์ระยะยาวที่ 7 วันหลังผ่าตัด (long-term 7 day outcome) มีข้อมูลดังตารางที่ 9 พบสรุปได้ดังนี้ ร้อยละ 25 ของรายงานอุบัติการณ์กลับหายดีเป็นปกติ โดยเสียชีวิต (19.6%) ความเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ได้แก่ ระบบหายใจ (9.4%) ระบบหัวใจหลอดเลือด (4.1%) ระบบประสาท (3%) เกิดภาวะหัวใจหยุดเต้น (11.8%) เข้าพักในหออภิบาลผู้ป่วยหนัก (7.4%) โดยที่ผลลัพธ์ระยะยาวผู้ป่วยหายเป็นปกติ (12%) เสียชีวิต (11.3%) การอยู่โรงพยาบาล (5.2%) การใช้เครื่องช่วยหายใจ (6.0%)

ปัจจัยนำของอุบัติการณ์ใน PAA Thai Study

จากการวิเคราะห์ของผู้จัดการ site พบว่าปัจจัยนำ contributing factors แสดงในตารางที่ 10 โดยปัจจัยที่พบบ่อยได้แก่ ขาดประสบการณ์ (28.6%) ภาวะฉุกเฉิน (18.9%) การประเมินผู้ป่วยก่อนให้ยาระงับความรู้สึกไม่เพียงพอ (15.1%) การเตรียมผู้ป่วยไม่เพียงพอ (5.3%)

ปัจจัยลดอุบัติการณ์

ปัจจัยลดอุบัติการณ์ดังแสดงในตารางที่ 11 โดยพบว่าความรอบคอบระแวดระวัง (52.1%) การมีประสบการณ์ (45.1%) ผู้ช่วยที่มีประสบการณ์ (33.4%) การมีที่ปรึกษา (5.8%) การติดต่อสื่อสารที่ดี (8.4%) และการทำตามแนวทางเวชปฏิบัติ (8.6%)

ปัจจัยแนะนำในการป้องกันหรือลดความรุนแรง

พบว่าปัจจัยแนะนำในการป้องกันที่พบบ่อย ได้แก่ การปฏิบัติตามแนวทางเวชปฏิบัติ (28.9%) การฝึกอบรมเพิ่มเติม (22.8%) การมีระบบปรึกษา (22.5%) การจัดกิจกรรมประกันคุณภาพ (20.5%) โดยการปฏิบัติตาม surgical safety checklists (5.2%)

8. สรุปและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย และหัวข้อการวิจัยที่ควรทำเพิ่มเติม

จากโครงการวิจัยสหสถาบัน the Perioperative & Anesthetic Adverse Events in Thailand (PAA Thai) Study มีข้อมูลที่สามารถเสนอแนะเชิงนโยบายและกิจกรรมหรือโครงการที่กำลังทำอยู่หรือเสนอแนะเพื่ออนาคต

1. เนื่องจากปัจจุบันการทำงานของบุคลากรวิสัญญี ทั้งวิสัญญีแพทย์และวิสัญญีพยาบาล มีการทำงานและการเปลี่ยนแปลงเป็น perioperative medicine ประกอบกับจากงานวิจัยให้อัตราส่วน วิสัญญีแพทย์ต่อห้องผ่าตัด 0.67:1 และวิสัญญีพยาบาลทั้งจำนวนห้องผ่าตัด 2:1 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ทางราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทยและกระทรวงสาธารณสุขเล็งเห็นความสำคัญเรื่องนี้จึงได้ดำริในการจัดตั้งคณะกรรมการคิดเกณฑ์อัตรากำลังของบุคลากรทางวิสัญญีของกระทรวงสาธารณสุขและสถาบันอื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาและวางแผนในการเพิ่มบุคลากรเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วยระดับประเทศต่อไป
2. การปรับปรุงแนวทางเวชปฏิบัติด้านการให้ข้อมูลผู้ป่วยก่อนการให้ยาระงับความรู้สึก Preanesthetic Patient Information ซึ่งสามารถนำอุบัติการณ์ที่เกิดขึ้นจริงที่ทันต่อเหตุการณ์ ขณะนี้มีคณะทำงานของราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย และของคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เช่น ได้แก่ ปรับปรุงข้อมูลความเสี่ยงของภาวะแทรกซ้อนในเอกสารประชาสัมพันธ์ คู่มือที่แจกแก่ผู้ป่วยก่อนให้ยาระงับความรู้สึก การผลิตสื่อวีดิทัศน์ประชาสัมพันธ์ การเผยแพร่ทางสื่อดิจิทัลของโรงพยาบาล และทางสื่อทั่วไป

3. การส่งเสริมให้มีการปฏิบัติ ตามแนวทางเวชปฏิบัติ clinical practice guidelines (CPG) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านเครื่องมืออุปกรณ์การแพทย์ ได้แก่ **การจัดหา capnometer** สำหรับผู้ป่วยที่ได้รับการให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั้งตัวใส่ท่อหายใจ เพื่อเฝ้าระวังการใส่ท่อหายใจ การช่วยหายใจ ตามมาตรฐานราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2558)
4. ข้อมูลด้านระบาดวิทยาเกี่ยวกับภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญ มีข้อมูลด้านความปลอดภัยของผู้ป่วยที่ได้ยาระงับความรู้สึกและผ่าตัดดีขึ้นมากแทบทุกตัวชี้วัด ได้แก่

อัตราหัวใจหยุดเต้นภายใน 24 ชั่วโมง ลดจาก 31:10000 → 16:10000

อัตรตายภายใน 24 ชั่วโมง ลดจาก 28:10000 → 14:10000

ยกเว้น esophageal intubation ซึ่งเพิ่มขึ้น เนื่องจากสถานพยาบาล โดยเฉพาะของกระทรวงสาธารณสุขมีการฝึกอบรมมากขึ้นทั้งแพทย์ประจำบ้าน นิสิต นักศึกษาแพทย์ และวิสัญญีพยาบาล และในการศึกษานี้ศึกษาการใส่ท่อหายใจเข้าหลอดอาหารที่วินิจฉัยได้โดยเร็วด้วย (early detected esophageal intubation)

อัตราภาวะแทรกซ้อนทางระบบหัวใจลดลง

อัตราการฉีดยาผิดเพิ่มขึ้น เนื่องจากเป็นช่วงที่เป็นการพัฒนาคุณภาพ จึงมีรายงานที่เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นเรื่องที่ควรเน้นการป้องกันเชิงระบบ
5. ภาวะแทรกซ้อนตามที่ศึกษาในโครงการมีที่มีการพิจารณาใช้เป็นตัวชี้วัดในระดับประเทศ ตัวอย่างเช่น
 - 5.1. อัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงแรกหลังการให้ยาระงับความรู้สึกในผู้ป่วย ASA physical status I, II
 - 5.2. อัตราการเกิดสำลักอาหารหรือน้ำเข้าปอด (pulmonary aspiration)
 - 5.3. ร้อยละของผู้ป่วยที่ได้รับการดูแลในห้องพักฟื้น (Postanesthesia Care Unit: PACU)
 - 5.4. อัตราการใส่ท่อหายใจซ้ำ (Re-intubation) ภายใน 2 ชั่วโมงหลังการให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั้งตัว
 - 5.5. อัตราการใช้ capnometer เฝ้าระวังในผู้ป่วยที่ได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั้งตัว และใส่ท่อหายใจ ซึ่งกำลังส่งเสริมให้เป็นอัตราร้อยละ 100 ตามแนวทางเวชปฏิบัติ
6. จากรายงานอุบัติการณ์มีความเห็นเชิงหัวข้อการวิจัย มีประเด็นที่น่าสนใจ อาทิ
 - ผู้ป่วยเด็กมีภาวะแทรกซ้อนเกี่ยวกับการขาดออกซิเจน ปัญหาเครื่องมือเครื่องใช้ที่เหมาะสมและการให้ยาผิด
 - ผู้ป่วยอายุน้อย มีสัดส่วนการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุและพลวเหตุ ซึ่งเป็นปัญหาระดับชาติ เสียชีวิตจากการขาดเลือด และการให้เลือดทดแทนไม่ทันการณ์ การพัฒนาระบบธนาคารเลือดในภาวะฉุกเฉิน massive transfusion protocol

- ผู้ป่วยอีกกลุ่มได้แก่ ผู้ป่วยประสาทศัลยศาสตร์โดยเฉพาะจากอุบัติเหตุ ซึ่งเป็นสาเหตุตายลำดับที่ 2 ซึ่งควรพิจารณาในแง่ของ ทรัพยากร บุคลากร หรือการพัฒนา excellence centre หรือการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับประสาทศัลยศาสตร์
 - ผู้ป่วยสูงอายุ มีสัดส่วนที่สูงขึ้นกว่าทศวรรษก่อนมาก ซึ่งอธิบายได้ด้วยการเข้าถึงบริการ และการเปลี่ยนเป็นสังคมผู้สูงอายุ ควรพัฒนาหรือพัฒนาด้านวิจัยเกี่ยวกับการให้ยาระงับความรู้สึกแก่ผู้สูงอายุ นอกจากนี้ผู้สูงอายุที่เสียชีวิตจากการเสียเลือดมักมารับบริการ endoscope เช่น เลือดออกจากทางเดินอาหาร
 - สาเหตุตายอันดับ 3 เป็นภาวะติดเชื้อ ควรพัฒนาด้านการลดภาวะแทรกซ้อนจากการติดเชื้อ เช่น การล้างมือ การให้ยาปฏิชีวนะทั้งชนิด และข้อบ่งชี้ที่เหมาะสม
7. โดยสรุป ภาวะแทรกซ้อนด้านวิสัญญี และศัลยกรรมในประเทศไทยมีการพัฒนาที่ดีขึ้นอย่างมาก ดูจากอัตราหัวใจหยุดเต้น อัตราเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมง อัตราเกิดภาวะแทรกซ้อนระบบหายใจ ระบบหัวใจ และหลอดเลือดลดลง อัตราใส่ท่อหายใจเข้าหลอดอาหารเพิ่มขึ้นจากสัดส่วน การฝึกอบรมเพิ่มขึ้น และการวินิจฉัย โดยยังไม่เกิดผลเสียต่อผู้ป่วย ซึ่งหมายถึงการวินิจฉัยเร็วขึ้น อัตราการฉีดยาผิดเพิ่มขึ้น เนื่องจากการพัฒนาด้านคุณภาพมีการลงรายละเอียดมากขึ้น มีศักยภาพในการป้องกันเชิงระบบ
- ผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงได้แก่ เด็ก ผู้สูงอายุ ผู้ป่วยอุบัติเหตุ พลวเหตุ ผู้ป่วยสุติกรรม การลดการติดเชื้อ** ดังนั้นจึงควรมีการเตรียมความพร้อมสำหรับการดูแลผู้ป่วย เด็ก และผู้ป่วยสูงวัย เพื่อรองรับสังคมผู้สูงวัย
- การแก้ปัญหาเชิงระบบที่ควรเป็น ได้แก่ การปรับปรุงด้านการสื่อสาร การฝึกอบรม** ตลอดจนการปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพของ Anesthetists Nontechnical Skill จากการวิเคราะห์กลไกการเกิดและการลดความรุนแรงจากภาวะแทรกซ้อน
- รวมทั้งการพิจารณาสร้างระบบเฝ้าระวังหรือตัวชี้วัดโรงพยาบาลระดับชาติตาม** นโยบายขับเคลื่อนความปลอดภัยของผู้ป่วยของกระทรวงสาธารณสุข

9. เอกสารอ้างอิง

1. Webb RK, Currie M, Morgan CA, Williamson JA, Mackay P, Russell WJ, et al. The Australian Incident Monitoring Study: an analysis of 2000 incident reports. Anaesth Intensive Care 1993;21 (5):520-8.
2. Arbous MS, Grobbee DE, van Kleef JW, de Lange JJ, Spoormans HH, Touw P, et al. Mortality associated with anaesthesia: a qualitative analysis to identify risk factors. Anesthesia 2001;56 (12):1141-53.
3. Holland R. Anesthesia-related mortality in Australia. Int Anesthesiol Clin 1984;22(2):61-71.

4. Caplan RA, Posner KL, Ward RJ, Cheney FW. Adverse respiratory events in anesthesia: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 1990;72(5):828-33.
5. Keats AS. Anesthesia mortality in perspective. *Anesth Analg* 1990;71(2):113-9.
6. Forrest JB, Cahalan MK, Rehder K, Goldsmith CH, Levy WJ, Strunin L, et al. Multicenter study of general anesthesia. II. Results. *Anesthesiology* 1990;72(2):262-8.
7. Dindelli M, La Rosa M, Rossi R, Di Nunno D, Piva L, Pagnoni B, et al. Incidence and complications of the aspiration of gastric contents syndrome during cesarean section in general anesthesia. *Ann Obstet Gynecol Med Perinat* 1991;112(6):376-84.
8. Soreide E, Bjornestad E, Steen PA. An audit of perioperative aspiration pneumonitis in gynaecological and obstetric patients. *Acta Anesthesiol Scand* 1996;40(1):14-9.
9. Cohen MM, Duncan PG, Pope WD, Biehi D, Tweed WA, MacWilliam L, et al. The Canadian four centre study of anaesthetic outcomes: II. Can outcomes be used to assess the quality of anaesthesia care? *Can J Anaesth* 1992;39 (5 Pt 1):430-9.
10. Stewart RD, Paris PM, Winter PM, Pelton GH, Cannon GM. Field endotracheal intubation by paramedical personnel. Success rates and complications. *Chest* 1984;85(3):341-5.
11. Mathew JP, Rosenbaum SH, O'Connor T, Barash PG. Emergency tracheal intubation in the postanesthesia care unit: physician error or patient disease? *Anesth Analg* 1990;71(6):691-7.
12. Rose DK, Cohen MM, Wigglesworth DF, DeBoer DP. Critical respiratory events the postanesthesia care unit. Patient, surgical, and anesthetic factors. *Anesthesiology* 1994;81(2):410-8.
13. Voyagis GS, Kyriakis KP, Roussaki-Danou K, Bastounis EA. Evaluating the difficult airway. An epidemiological study. *Minerva Anesthesiol* 1995;61(12):483-9.
14. Crosby ET, Cooper RM, Douglas MJ, Doyle DJ, Hung OR, Labrecque P, et al. The unanticipated difficult airway with recommendations for management. *Can J Anaesth* 1998;45(8):757-76.
15. Wang LP, Hagerdal M. Reported anaesthetic complications during an 11-year period. A retrospective study. *Acta Anaesthesiol Scand* 1992;36(3):234-40.
16. Keenan RL, Boyan CP. Cardiac arrest due to anesthesia. A study of incidence and causes. *JAMA* 1985;253(16):2373-7.
17. Eagle KA, Brundage BH, Chaitman BR, Ewy GA, Fleisher LA, Hertzner NR, et al. Guidelines for perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery. Report of the American College of cardiology/ American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery). *J Am Coll Cardiol* 1996;27(4):910-48.

18. Schoeppel SL, Winkinson C, Waters J, Meyers SN. Effects of myocardial infarction on perioperative cardiac complication. *Anesth Analg* 1983;62(5):493-8.
19. Ranta SO, Laurila R, Saario J, Ali-Melkkila T, Hynynen M. Awareness with recall during general anesthesia: incidence and risk factors. *Anesth Analg* 1998;86(5):1084-9.
20. Liu WH, Thorp TA, Graham SG, Aitkenhead AR. Incidence of awareness with recall during general anesthesia: incidence and risk factors. *Anaesthesia* 1991;46(6):435-7.
21. Lyons G, Macdonald R. Awareness during caesarean section. *Anaesthesia* 1991;46(1):62-4.
22. Phillips AA, Mclean RF, Devitt JH, Harrington EM. Recall of intraoperative events after general anaesthesia and cardiopulmonary bypass. *Can J Anaesth* 1993;40(10):922-6.
23. Ranta S, Jussila J, Hynynen M. Recall of awareness during cardiac anaesthesia: influence of feedback information to the anaesthesiologist. *Atca Anaesthesiol Scand* 1996;40(5):554-60.
24. Cheney FW, Domino KB, Caplan RA, et al. Nerve injuries associated with anesthesia. A Closed Claims Analysis. *Anesthesiology* 1999; 90: 1062-9.
25. Yves A, Patrick N, Antoine M, et al. Serious complications related to regional anesthesia: Results of a prospective survey in France. *Anesthesiology* 1997; 87: 479-86.
26. Sazama K. Reports of 355 transfusion-associated deaths: 1976 through 1985. *Transfusion* 1990;30(7):583-90.
27. Webster CS, Merry AF, Larsson L, McGrath KA, Weller J. The frequency and nature of drug administration error during anaesthesia. *Anaesth Intensive Care* 2001;29(5):494-500.
28. The diagnosis and management of anaphylaxis. Joint Task Force on practice Parameters, American Academy of Allergy, Asthma and Immunology, American College of Allergy, Asthma and Immunology, and the Joint Council of Allergy, Asthma and Immunology. *J Allergy Clin Immunol* 1998;414(6Pt2):S472-8.
29. The diagnosis and management of anaphylaxis. Joint Task Force on practice Parameters, American Academy of Allergy, Asthma and Immunology, American College of Allergy, Asthma and Immunology, and the Joint Council of Allergy, Asthma and Immunology. *J Allergy Clin Immunol* 1998;101(6Pt2) S512-6.
30. Toh KW, Deacock SJ, Fawcett WJ. Severe anaphylactic reaction to cisatracurium. *Anesth Analg* 1999;88(2):462-4.
31. Caplan RA, Vistica MF, Posner KL, Chney FW. Adverse anesthetic outcomes arising from gas delivery equipment:a closed claims analysis. *Anesthesiology* 1997;87(4):741-8.

32. Wappler F. Malignant hyperthermia. *Eur J Anaesthesiol* 2001;18(10):632-52.
33. Greene ES, Berry AJ, Jagger J, Henley E, Arnold WP, 3rd, Bailey MK, et al. Multicenter study of contaminated percutaneous injuries in anesthesia personnel. *Anesthesiology* 1998;89(6):1362-72.
34. Lunn JN, Hunter AR, Scott DB: Anaesthesia-related surgical mortality. *Anaesthesia* 1983; 38:1090–6.
35. Lunn JN, Devlin HB: Lessons from the confidential enquiry into perioperative deaths in three NHS regions. *Lancet* 1987; 2:1384–6.
36. Tired L, Desmots JM, Hatton F, Vourc'h G: Complications associated with anaesthesia: A prospective survey in France. *Can Anaesth Soc* 1986; 33:336–44.
37. Silber JH, Kennedy SK, Even-Shoshan O, Chen W, Koziol LF, Showan AM, Longnecker DE: Anesthesiologist direction and patient outcomes. *Anesthesiology* 2000; 93:152–63.
38. Silber JH, Kennedy SK, Even-Shoshan O, Chen W, Mosher RE, Showan AM, Longnecker DE: Anesthesiologist board certification and patient outcomes. *Anesthesiology* 2002; 96:1044 –52.
39. Tinker JH, Dull DL, Captan RA, et al. Role of monitoring devices in prevention of anesthetic mishaps: A closed claims analysis. *Anesthesiology* 1989;71:541-6.
40. American Heart Association. Section 3 : Adjuncts for oxygenation, ventilation and airway control, *Circulation* 2000;102(suppl I) : I 95- I104.
41. Galletly DC, Mushet NN. Anaesthesia system errors. *Anaesth Intens Care* 1991;19:66-73.
42. Kumar V, Barcellos WA, Mehta MP, Carter JG. An analysis of critical incidents in a teaching department of quality assurance. A survey of mishaps during anaesthesia. *Anaesthesia* 1988;43:879-83.
43. Lagasse RS, Steinberg ES , Katz R I , Saubermann AJ. Defining quality of perioperative care by statistical process control of adverse outcomes. *Anesthesiology* 1995;82:1181-8.
44. The American Society of Anesthesiologists. Practice guidelines. In: Miller RD, ed. *Anesthesia*, 5th ed, Philadelphia : Churchill Livingstone, 2000: 2743-873.
45. Charuluxananan S, Suraseranivongse S, Punjasawadwong Y, Somboonviboon W, Nipitsukarn T, Sothikarnmanee T, Vasinanukorn M, Werawatganon T, Tanudsintum T, Lekprasert V, Hintong T. The Thai Anesthesia Incidents Study (THAI Study) of Anesthetic Outcomes: I Description of Methods and Populations. *J Med Assoc Thai* 2005;88(17):S 1-13.
46. Charuluxananan S, Punjasawadwong Y, Suraseranivongse S, Srisawasdi S, Kyo-kong O, Chinachoti T, Chanchayanon T, Rungreungvanich M, Thienthong S, Sirinan C, Rodanant O. The Thai Anesthesia Incidents Study (THAI Study) of Anesthetic

Outcomes : II Anesthetic Profiles and Adverse Events. J Med Assoc Thai 2005;88(17):S14-29.

47. Dornette WHL, Orth OS. Death in the operating room. Anesth Analg 1956 ; 35 : 545-51.

48. Schapira M, Kepes ER, Hurwitt ES. An analysis of deaths in the operating room and within 24 hours of surgery. Anesth Analg 1960;39:149-52.

49. Phillips OC, Frazier TM, Graff TD, DeKornfeld TJ. The Baltimore Anesthesia Study Committee. A review of 1024 postoperative deaths. JAMA 1960;174:2015-20.

50. Dripps RD, Lamont A, Eckenhoff JE. The role of anesthesia in surgical mortality. JAMA 1961;178:261-6.

51. Clifton BS, Hotten WIT. Deaths associated with anaesthesia. Br J Anaesth 1963;35:250-9.

52. Memery HN. Anesthesia mortality in private practice. JAMA 1965;194:1185-8.

53. Gebbie D. Anaesthesia and death. Can Anaesth Soc J 1966;13:390-6.

54. Minuck M. Death in the operating room. Can Anaesth Soc J 1967;14:197-204.

55. Marx GF, Matteo CV, Otkin LR. Computer analysis of post anesthetic deaths. Anesthesiology 1973 ; 39 : 54-8.

56. Bodlander FMS. Deaths associated with anaesthesia. Br J Anaesth 1975;47:36-40.

57. Harrison GG. Death attributable to anaesthesia : a 10 year survey (1967-1976). Br J Anaesth 1978 ; 50 : 1041-6.

58. Hovi-Viander M. Death associated with anaesthesia in Finland. Br J Anaesth 1980 ; 52 : 483-9.

59. Lunn JN, Mushin WW. Mortality associated with anaesthesia. London : Nuffield Provincial Hospitals Trust, 1982.

60. Buck N, Devlin HB, Lunn JN. Report on the confidential enquiry into perioperative deaths. London : Nuffield Provincial Hospitals Trust, The Kings Fund Publishing House, 1987.

61. Keenan RL, Boyan CP. Cardiac arrest due to anesthesia : a study of incidence and causes. JAMA 1985 ; 256 : 2373-7.

62. Keenan RL, Boyan CP. Decreasing frequency of anesthetic cardiac arrests. J Clin Anesth 1991 ; 3 : 354-7.

63. Lagasse RS. Anesthesia safety : Model or myth? A review of the published literature and analysis of current original data. Anesthesiology 2002 ; 97 : 1609-17.

64. Eichhorn JH. Prevention of intraoperative anesthesia accidents and related severe injury through safety monitoring. Anesthesiology 1989 ; 70 : 572-7.

65. Pedersen T. Complications and death following anaesthesia. A prospective study with special reference to the influence of patient-, anaesthesia-, and surgery-related risk factors. Den Med Bull 1994 ; 41 : 319-31.

66. Cooper AL, Leigh JM, Tring IC. Admissions to the intensive care unit after complications of anaesthetic techniques over 10 years. *Anaesthesia* 1989 ; 44 : 953-8.
67. Forrest JB, Rehder K, Goldsmith CH, et al. Multicenter study of general anesthesia. I. Design and patient demography. *Anesthesiology* 1990 ; 72 : 252-61.
68. Forrest JB, Cahalan MK, Rehder K, et al. Multicenter study of general anesthesia. II. Results. *Anesthesiology* 1990 ; 72 : 262-8.
69. Forrest JB, Rehder K, Cahalan MK, Goldsmith CH. Multicenter study of general anesthesia. III. Predictors of severe perioperative adverse outcomes. *Anesthesiology* 1992 ; 9 : 420-9.
70. Cohen MM, Duncan PG, Pope WDP, Wolkenstein C. A survey of 112000 anaesthetics at one teaching hospital (1975-83). *Can Anaesth Soc J* 1986;33:22-31.
71. Cohen MM, Duncan PG, Tweed AW, et al. The Canadian four-centre study of anaesthetic outcomes. I. Description of methods and populations. *Can J Anaesth* 1992 ; 9 : 420-9.
72. Cohen MM, Duncan PG, Pope WDB, et al. The Canadian four-centre study of anaesthetic outcomes. II. Can outcomes be used to assess the quality of anaesthesia care? *Can J Anaesth* 1992 ; 39 : 430-9.
73. Utting JE. Pitfalls in anaesthetic practice. *Br J Anaesth* 1987 ; 59 : 877-90.
74. Williams LS. Anaesthetist receives jail sentence after patient left in vegetative state. *Can Med Assoc J* 1995 ; 153 : 619-20.
75. Davis JM, Robson R. The view from North America and some comments on "Down Under". *Br J Anaesth* 1994;73:105-17.
76. Blum LL. Equipment design and "human" limitations. *Anesthesiology* 1971;35:101-2.
77. Cooper JB, Newbower RS, Long CD, McPeck B. Preventable anesthesia mishaps: a study of human factors. *Anesthesiology* 1978;49:399-406.
78. Cooper JB, Long CD, Newbower RS, Philip JH. Critical incidents associated with intraoperative exchanges of anesthesia personnel. *Anesthesiology* 1982;56:456-61.
79. Cooper JB, Newbower RS, Kitz RJ. An analysis of major errors and equipment failures in anesthesia management: considerations for prevention and detection. *Anesthesiology* 1984;60:34-42.
80. Kumar V, Barcellos WA, Mehta MP, Carter JG. An analysis of critical incidents in a teaching department for quality assurance. *Anaesthesia* 1988;43:879-83.