

การศึกษาอุบัติการณ์และปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดในโรงพยาบาลพบพระ

Incidence and associated factors of hypotension after spinal anesthesia at phobphra hospital

เกรียงศักดิ์ เวชกุล

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอุบัติการณ์และหาปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดในโรงพยาบาลพบพระ เป็นการศึกษาการวิจัยเชิงวิเคราะห์ (Analytical study) โดยมีรูปแบบศึกษาแบบย้อนหลัง (Retrospective study) มีการเก็บข้อมูลจากเวชระเบียนในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดในโรงพยาบาลพบพระและมีการระบุความรู้สึกด้วยการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังอย่างเดียว ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2565 ถึง วันที่ 30 กันยายน 2566 ทั้งหมด 89 ราย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา ผลการศึกษาพบว่าพบอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังจำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 60.7 โดยพบว่า เพศหญิง อายุน้อยกว่า 30 ปี ส่วนสูงน้อยกว่า 152 เซนติเมตร ดัชนีมวลกายมากกว่า 28 กิโลกรัม/ตารางเมตร ASA PS 2 ขึ้นไป ไม่มีโรคประจำตัว ปริมาณสารน้ำหลังดอาหารและน้ำก่อนผ่าตัด ปริมาณสารน้ำก่อนฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังมากกว่าไม่ได้รับยาสงบประสาท ขนาดยา bupivacaine เท่ากับ 2 มิลลิลิตร มีการผสมยา Morphine sulfate ร่วมด้วย ระดับการชา และชนิดของการผ่าตัด เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) เมื่อนำมาหาปัจจัยความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังด้วย Binary Logistic Regression พบว่าการผสมยา Morphine sulfate ร่วมด้วยจะมีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำเพิ่มขึ้น 31.46 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ช่วงเชื่อมั่นร้อยละ 95: 9.257–106.884, $p\text{-value} < 0.001$) ระดับการชาตั้งแต่ระดับ T5 ขึ้นไป จะมีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำมากกว่าระดับการชาตั้งแต่ T11 ลงไปถึง 18.4 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ช่วงเชื่อมั่นร้อยละ 95: 2.315–146.299, $p\text{-value} < 0.006$) และการได้รับปริมาณสารน้ำหลังดอาหารและน้ำก่อนผ่าตัดน้อยกว่า 364 มิลลิลิตร จะมีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังเพิ่มขึ้น 8.78 เท่า (ช่วงเชื่อมั่นร้อยละ 95: 2.355–32.708, $p\text{-value} < 0.001$) การได้รับ Morphine sulfate ผสมกับยาชาฉีดเข้าช่องน้ำไขสันหลัง ระดับการชาที่สูงขึ้นและการได้รับปริมาณสารน้ำหลังดอาหารและน้ำก่อนผ่าตัดน้อยเป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง

คำสำคัญ: ความดันโลหิตต่ำ / การฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง / ปัจจัย / อุบัติการณ์

Abstract

This study aimed to investigate the incidence and explored associated factors of hypotension after spinal anesthesia at Phop Phra Hospital. This analytical research with a retrospective study was conducted on 89 patients medical records who had surgery under spinal anesthesia at Phop Phra Hospital From 1 October 2022 to 30 September 2023. Data were analyzed using descriptive statistics. The study found that incidence of hypotension from spinal

anesthesia 58 case, accounting for 60.7%. It was found that female, age less than 30 years old, heights less than 152 centimeters, body mass index greater than 28 kilograms/square meter, ASA PS 2 or higher, no underlying diseases, the amount of fluid after abstaining from food and water before surgery, the greater amount of fluid before injected spinal anesthetic, no sedation was given, dose of bupivacaine was 2 ml, the mixed of Morphine sulfate, the level of anesthesia and the type of surgery were statistically significant associated with hypotension after spinal anesthesia. (p-value<0.05). For the factors related to hypotension after spinal anesthesia using Binary Logistic Regression, it was found that mixing of Morphine sulfate together has more likely to cause hypotension 31.46 times with statistical significance. (95% confidence interval: 9.257–106.884, p-value<0.001) Anesthesia levels from T5 and above are 18.4 times more likely to cause hypotension than anesthesia levels from T11 and below, statistical significance (95% confidence interval: 2.315–146.299, p-value<0.006). The amount of fluid after abstaining from food and water before surgery which less than 364 ml. increased a chance of hypotension from spinal anesthesia 8.78 times (95% confidence interval: 2.355–32.708, p-value 0.001). The more mixing Morphine sulfate with anesthetic for the spinal anesthesia, the higher level of anesthesia and a low amount of fluid received after abstaining from food and water before surgery are factors associated with hypotension from spinal anesthesia

Keywords: hypotension / spinal anesthesia / factors / incidence

บทนำ

ภาวะความดันโลหิตต่ำ (Hypotension) เป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบได้บ่อยและเกิดขึ้นทันทีหลังทำการระงับความรู้สึกด้วยวิธีการฉีดยาชาทางช่องไขสันหลัง(Spinal anesthesia) ตามรายงานของราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทยพบว่าสามารถพบภาวะความดันโลหิตต่ำจากการระงับความรู้สึกด้วยวิธีการฉีดยาชาทางช่องไขสันหลัง (Spinal anesthesia) ได้ถึง 1 ใน 3 ของผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึกด้วยวิธีการฉีดยาชาทางช่องไขสันหลัง (Spinal anesthesia) เนื่องจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังเป็นการระงับความรู้สึกในระบบประสาทส่วนกลาง (Neuraxial anesthesia) ระดับไขสันหลัง (Spinal cord) ซึ่งนอกจากจะสกัดกั้นการรับความรู้สึก (Sensory blockade) และการเคลื่อนไหว (Motor blockade) แล้วยังสกัดกั้นการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic blockade) ซึ่งจะเป็นกลุ่มเส้นประสาท ที่นำความรู้สึกร้อนเย็น ความเจ็บปวด การสัมผัส และการควบคุมการตั้งตัวของหลอดเลือดส่วนปลายอีกด้วย ภาวะความดันโลหิตต่ำที่เกิดขึ้นอาจนำไปสู่ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดและภาวะไตวายเฉียบพลันหลังผ่าตัดและหากรุนแรงมากขึ้นอาจทำให้เกิดภาวะ หัวใจหยุดเต้นและเสียชีวิตขณะผ่าตัดได้

จากการศึกษาที่ผ่านมาของการศึกษาของ นภาพร สุขศีลล้ำเลิศ (2566), น้ำผึ้ง สุคันธรัตน์(2565), มัลลิกา อาฮูยา,ธิดารัตน์ อริยานุชิตกุล(2564) และรติกร อนุสรธนาวัฒน์ (2558) พบอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังร้อยละ 61.1 , 69.69 , 40.8 , 61 ตามลำดับ จากการศึกษาพบว่าเพศ, น้ำหนัก,ส่วนสูง,ดัชนีมวลกาย,ความดันซิสโตลิกพื้นฐาน,ชนิดของยาBupivacaine และระดับการชา เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p-

value<0.05) จากการศึกษาในผู้ป่วยผ่าตัดคลอดที่ได้การระงับความรู้สึกด้วยวิธีการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง พบว่ามารดาขณะตั้งครรภ์ BMI \geq 25kg/m², น้ำหนักมารดาที่เพิ่มขึ้นมากกว่า 10 กิโลกรัม, ASA status, การตั้งครรภ์มากกว่า 3 ครั้ง, ประวัติการผ่าตัดคลอดมาก่อน, ประวัติความดันโลหิตสูง, ความดัน SBP ก่อนผ่าตัด < 120 mmHg หรือ Diastolic blood pressure (DBP)<80mmHg, อัตราการเต้นของหัวใจ>80 ครั้งต่อนาที, สารน้ำที่ให้ก่อนการผ่าตัดมากกว่า1,000 ml.

การให้ sufentanyl 1 ไมโครกรัมร่วมกับยาชา, และระดับยาชาที่ \geq T5 เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการศึกษาความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดความดันโลหิตต่ำหลังการให้ยาชาทางช่องน้ำไขสันหลังในผู้สูงอายุที่เข้ารับการผ่าตัดในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยราชสีมาพบว่าผู้ป่วยสูงอายุที่มีภาวะโรคหัวใจขาดเลือด ความดันโลหิตซิสโตลิกพื้นฐานน้อยกว่า 140 มิลลิเมตรปรอท และมีค่าความเข้มข้นของ เลือด (Hb) น้อยกว่า 12 กรัมต่อเดซิลิตร มีโอกาสเกิดความดันโลหิตต่ำได้มากกว่าผู้ป่วยรายอื่น

การเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังนั้นสามารถเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว หากวิสัญญีพยาบาลที่ทำการดูแลไม่สามารถป้องกันหรือแก้ไขได้ทันเวลา ก็จะส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยได้ ดังนั้นหากวิสัญญีพยาบาลสามารถคัดกรองผู้ป่วยที่มาผ่าตัดด้วยวิธีระงับความรู้สึกด้วยการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังนั้นได้ก่อนการผ่าตัดก็จะทำให้มีการเตรียมการดูแลผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสมก่อนผ่าตัดเพื่อป้องกันการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำและมีการเตรียมความพร้อมในการดูแลผู้ป่วยหากเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำในระหว่างผ่าตัดได้อย่างเหมาะสมและทันท่วงที่เกิดความปลอดภัยต่อผู้ป่วย

การวิจัยครั้งนี้จะเป็นการศึกษาหาอุบัติการณ์และปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดในโรงพยาบาลพระ เพื่อหาองค์ความรู้ในเรื่องของอุบัติการณ์การเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำและหาปัจจัยต่างที่ส่งเสริมให้เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดและนำมาพัฒนาแนวทางในประเมินผู้ป่วยก่อนผ่าตัดด้วยวิธีฉีดยาชาทางช่องไขสันหลัง (Spinal anesthesia) เพื่อให้เกิดความพร้อมและเกิดความปลอดภัยในการดูแลผู้ป่วยตั้งแต่ก่อนผ่าตัดระหว่างผ่าตัดและหลังผ่าตัด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดในโรงพยาบาลพระ
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัด ในโรงพยาบาลพระ
3. เพื่อศึกษาตัวทำนายภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัด ในโรงพยาบาลพระ

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย การศึกษาการนี้เป็นการศึกษาการวิจัยเชิงวิเคราะห์ (Analytical study) โดยมีรูปแบบศึกษาแบบย้อนหลัง(Retrospective study) ในผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดในโรงพยาบาลพระและมีการระงับ

ความรู้สึกร่วมด้วยการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังอย่างเดียว ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2565 ถึง วันที่ 30 กันยายน 2566 ทั้งหมด

1. ประชากร

ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดและได้รับการระงับความรู้สึกด้วยวิธีการฉีดยาชาทางช่องไขสันหลัง (Spinal anesthesia) ที่ห้องผ่าตัดโรงพยาบาลพบพระ ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2565 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2566

2. กลุ่มตัวอย่าง

ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดและได้รับการระงับความรู้สึกด้วยวิธีการฉีดยาชาทางช่องไขสันหลัง (Spinal anesthesia) ที่ห้องผ่าตัดโรงพยาบาลพบพระ ทั้งหมด จำนวน 89 ราย

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบเก็บข้อมูลการวิจัยในผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึก ด้วยวิธีฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังเพียงอย่างเดียวสำหรับการผ่าตัดในโรงพยาบาลพบพระ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษานี้ผ่านการพิจารณาประเด็นจริยธรรมจาก คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดตาก เลขที่ 047/2566 ผู้วิจัยจะทำหนังสือถึงผู้อำนวยการโรงพยาบาลพบพระ เพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วย ที่มารับการผ่าตัดและได้รับการระงับความรู้สึกด้วยวิธีการฉีดยาชาทางช่องไขสันหลัง (Spinal anesthesia) ที่ห้องผ่าตัดโรงพยาบาลพบพระ ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2565 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2566 ผู้วิจัยทำการบันทึกข้อมูลลงในแบบเก็บข้อมูลวิจัยซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลด้านผู้ป่วย ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนักส่วนสูง ดัชนีมวลกาย (Body mass index : BMI) สถานะสุขภาพก่อนผ่าตัด (American Society of Anesthesiologists Physical Status : ASA PS) ประวัติโรคประจำตัว อัตราการเต้นของหัวใจพื้นฐาน ความดันโลหิตพื้นฐานซึ่งได้จากการวัดบนเตียงผ่าตัดหลังพัก 5 นาทีและปริมาณสารน้ำหลังดออาหารและน้ำก่อนผ่าตัด ข้อมูลด้านการระงับความรู้สึก ได้แก่ ปริมาณสารน้ำก่อนฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังการได้รับยาสงบประสาท ขนาดยา Bupivacaine ชนิดของยา Bupivacaine การยา Morphine sulfate ร่วมด้วยทางช่องน้ำไขสันหลัง ขนาดเข็ม ตำแหน่งฉีดยาชาและระดับการชา (Anesthetic level) ข้อมูลด้านการผ่าตัด ได้แก่ ความเร่งด่วนของการผ่าตัด (Urgency of surgery) และชนิดการผ่าตัด (Type of surgery) ติดตามความดันโลหิตของผู้ป่วยหลังจากฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังทุก 2 - 5 นาทีเป็นเวลา 30 นาที และบันทึกค่าต่ำสุดที่ติดตามความดันโลหิตของผู้ป่วยหลังจากฉีดยาชาเข้าช่อง น้ำไขสันหลังทุก 2 - 5 นาทีเป็นเวลา 30 นาที และบันทึกค่าต่ำสุดที่เกิดขึ้นในช่วงนี้เพื่อนำไปคำนวณหาอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำ ในการศึกษานี้ผู้วิจัยได้กำหนดให้ผู้ป่วยที่มีค่าความดันซิสโตลิก (Systolic blood pressure : SBP) ลดลงมากกว่าร้อยละ 20 ของ ค่าความดันโลหิตพื้นฐาน (Baseline blood pressure) ของ ผู้ป่วยหรือน้อยกว่า 90 มิลลิเมตรปรอทเป็นผู้ป่วยที่มีภาวะความดันโลหิตต่ำวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปและนำข้อมูลที่วิเคราะห์มาสรุป และอภิปรายผลการศึกษาต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลลัพธ์อุบัติการณ์การเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำจากการระงับความรู้สึกด้วยวิธีการฉีดยาชาทางช่องไขสันหลัง (Spinal anesthesia) โดยแสดงในรูปของค่าร้อยละ วิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังด้วย Chi-square test หรือ Fisher's Exact test และ Independent t-

test สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ (Discrete variable) และข้อมูลเชิงปริมาณ (Continuous variable) ตามลำดับ และทำการเปรียบเทียบสัดส่วนความเสี่ยง (Odds Ratio) ระหว่างกลุ่มที่เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำและกลุ่มที่ไม่เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำจาก การฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังด้วยการวิเคราะห์ Binary logistic regression และการประมาณค่าขอบเขตความเชื่อ มั่นร้อยละ 95 (95% Confidence Interval [CI]) กำหนดระดับ นัยสำคัญทางสถิติที่ช่วงค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ไม่พร้อม 1 ด้วยโปรแกรม SPSS version 27

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. สรุปผลการวิจัย

ผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึกด้วยวิธีฉีดยาชาเข้าช่อง น้ำไขสันหลังเพียงอย่างเดียวสำหรับการผ่าตัดในโรงพยาบาลพบพระ จำนวน 89 ราย ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 77.5 โดยมีอายุเฉลี่ย 34.3 ± 14.11 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 64.29 ± 13.43 กิโลกรัม (kg) มีส่วนสูงเฉลี่ย 154.46 ± 6.88 เซนติเมตร (cm) และดัชนีมวลกายเฉลี่ย 26.97 ± 5.27 กิโลกรัม/ตารางเมตร (kg/ m²) ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีสถานะสุขภาพก่อนผ่าตัด (ASA PS) อยู่ในระดับ 2 ร้อยละ 78.8 มีโรคประจำตัวคิดเป็นร้อยละ 22.5 ส่วนมากป่วย เป็นโรคความดันโลหิตสูงร่วมเบาหวาน คิดเป็นร้อยละ 14.6 มีค่าความดันโลหิตพื้นฐาน $121.5 \pm 14.51 / 76.5 \pm 11.54$ มิลลิเมตรปรอท (mmHg) มีอัตราการเต้นของหัวใจพื้นฐาน 91.26 ± 13.09 ครั้ง/นาที หลังดอาหารและน้ำผู้ป่วยได้รับสารน้ำก่อนผ่าตัด 586.52 ± 429.43 มิลลิลิตร (ml) และก่อนฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง 461.46 ± 210.65 มิลลิลิตร(ml) ตามลำดับ ผู้ป่วยร้อยละ 15.7 ได้รับยาสงบประสาทก่อนหรือหลังทำหัตถการ ผู้ป่วยส่วนใหญ่ได้รับการทำหัตถการด้วยเข็มขนาด 27G ร้อยละ 88.8 และยาชา Bupivacaine ชนิด Hyperbaric ร้อยละ 97.8 โดยขนาดยา Bupivacaine เฉลี่ยที่ผู้ป่วยได้รับเท่ากับ 2.31 ± 0.45 มิลลิกรัม (ml.) มีการผสมยา Morphine sulfate ร่วมด้วยคิดเป็นร้อยละ 62.9 ส่วนใหญ่ได้รับการฉีดยาชาที่ตำแหน่ง L (Lumbar) 4-5 ร้อยละ 75.3 และมีระดับการชาอยู่ที่ระดับ T (Thoracic) 6-10 ร้อยละ 59.6 การผ่าตัดส่วนใหญ่เป็นการผ่าตัดไม่เร่งด่วน ร้อยละ 60.7 และเป็นการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง (Cesarean section) คิดเป็นร้อยละ 62.9 ดังตารางตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน(ร้อยละ)
เพศ: ชาย/หญิง	20 (22.5)/69 (77.5)
อายุ (ปี) (Mean[±SD])	34.3 (14.11)
น้ำหนัก (kg) (Mean[±SD])	64.29 (13.43)
ส่วนสูง (cm) (Mean[±SD])	154.46 (6.88)
ดัชนีมวลกาย (kg/m ²) (Mean[±SD])	26.97 (5.27)
ASA PS: 1	14 (15.7)
2	70 (78.7)
3	4 (4.5)
4	1 (1.1)
โรคประจำตัว: มี/ไม่มี	20 (22.5)/69(77.5)
ความดันโลหิตสูงร่วมเบาหวาน	13 (14.6)
Hyperthyroid	1 (1.1)

Liver Cirrhosis	1 (1.1)
G6PD	1 (1.1)
Anemia	1 (1.1)
CKD	1 (1.1)
HIV	2 (2.2)
ความดันซิสโตลิกพื้นฐาน (mmHg) (Mean[±SD])	121.5 (14.51)
ความดันไดแอสโตลิกพื้นฐาน (mmHg) (Mean[±SD])	76.5 (11.54)
อัตราการเต้นของหัวใจพื้นฐาน (BPM) (Mean[±SD])	91.26(13.09)
ปริมาณสารน้ำหลังดอาหารและน้ำก่อนผ่าตัด (ml) (Mean[±SD])	586.52 (429.43)
ปริมาณสารน้ำก่อนฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง(ml) (Mean[±SD])	461.46 (210.65)
การได้รับยาสงบประสาท: ได้รับ/ไม่ได้รับ	14 (15.7)/75(84.3)

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไป (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน(ร้อยละ)
ขนาดยา bupivacaine (ml.) (Mean[±SD])	2.31(0.45)
ชนิดของยา bupivacaine : Isobaric/Hyperbaric	2 (2.2)/87(97.8)
ผสมยา Morphine sulfate: ผสม / ไม่ผสม	56(62.9)/33(37.1)
ขนาดเข็ม : 25G	9 (10.1)
26G	1 (1.1)
27G	79 (88.8)
ตำแหน่งฉีดยาชา : L2-3	1 (1.1)
L3-4	21 (23.9)
L4-5	67 (75.3)
ระดับการชา : ตั้งแต่ T5 ขึ้นไป	25 (28.1)
T6-T10	53 (59.6)
ตั้งแต่ T11 ลงไป	11 (12.4)
ความเร่งด่วนของการผ่าตัด : Elective / Emergency	54 (60.7)/35 (39.3)
ชนิดการผ่าตัด: Cesarean section	56 (62.9)
Debriment	9 (10.1)
Excisional	9 (10.1)
Hemorrdoctomy	3 (3.4)
Remove plate and screws	3 (3.4)
Appendectomy	2 (2.2)
Closed reduction with internal Fixtaion	2 (2.2)

Ray amputation	2 (2.2)
Open Reduction internal Fixtation	1 (1.1)
split-thickness skin graft: STSG	1 (1.1)
Cystoscopy	1 (1.1)

ASA PS: American Society of Anesthesiologists Physical Status, L: Lumbar, SD: Standard deviation, T: Thoracic

พบอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังจำนวนทั้งหมด 54 คน คิดเป็นร้อยละ 60.7 ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไปกับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังด้วย Univariate analysis (Chi-square test และ independent t-test) พบว่าเพศหญิง อายุ น้อยกว่า 30 ปี ส่วนสูงน้อยกว่า 152 เซนติเมตร ดัชนีมวลกายมากกว่า 28 กิโลกรัม/ตารางเมตร ASA PS 2 ขึ้นไป ไม่มีโรคประจำตัว ปริมาณสารน้ำหลังดออาหารและน้ำก่อนผ่าตัดได้น้อยกว่า 364 มิลลิลิตร ปริมาณสารน้ำก่อนฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังมากกว่า 525 มิลลิลิตร ไม่ได้รับยาสงบประสาท ขนาดยา bupivacaine = 2 มิลลิลิตร มีการผสมยา Morphine sulfate ร่วมด้วย ระดับการชา และชนิดของการผ่าตัด มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05) ส่วนปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ น้ำหนัก ความดันโลหิตพื้นฐานของผู้ป่วย ชนิดของยา Bupivacaine ขนาดเข็ม ตำแหน่งฉีดยาชา และความเร่งด่วนของการผ่าตัด มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.05) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไปกับภาวะความดันโลหิตต่ำ (Univariate Analysis)

ข้อมูลทั่วไป	ภาวะความดันโลหิตต่ำ		p-value
	เกิด (n=54) n (%)	ไม่เกิด (n=35) n (%)	
เพศ: ชาย/หญิง	2(3.7)/52(96.3)	18(51.4)/17(48.6)	< 0.001 ^a
อายุ (ปี) (Mean[±SD])	30.61 ± 9.5	40.03 ± 17.86	0.006 ^b
น้ำหนัก (kg) (Mean[±SD])	66.33 ± 14.28	61.15 ± 11.50	0.063 ^b
ส่วนสูง (cm) (Mean[±SD])	152.78 ± 7.16	157.0 ± 5.59	0.002 ^b
ดัชนีมวลกาย (kg/m ²) (Mean[±SD])	28.33 ± 4.96	24.87 ± 5.09	0.002 ^b
ASA PS: 1	1(1.9)	13(37.1)	< 0.001 ^a
2	50(92.6)	20(57.1)	
3	3(5.6)	1(2.9)	
4	0(0)	1(2.9)	
โรคประจำตัว: มี/ไม่มี	6(11.1)/48(88.9)	14(40)/21(60)	0.001 ^a
ความดันโลหิตสูงร่วมเบาหวาน	3(23.1)	10(76.9)	0.025 ^a
Hyperthyroid	0(0)	1(100)	
Liver Cirrhosis	1(100)	0(0)	
G6PD	1(100)	0(0)	
anemia	0(0)	1(100)	

CKD	0(0)	1(100)	
HIV	1(50)	1(50)	
ความดันซิสโตลิกพื้นฐาน (mmHg) (Mean[±SD])	119.69 ± 14.45	124.31 ± 14.35	0.143 ^b
ความดันไดแอสโตลิกพื้นฐาน (mmHg) (Mean[±SD])	76.35 ± 11.69	76.85 ± 11.44	0.841 ^b
ปริมาณสารน้ำหลังคอาหารและน้ำก่อน ผ่าตัด (ml) (Mean[±SD])	364.81 ± 241.18	928± 433.73	< 0.001 ^b
ปริมาณสารน้ำก่อนฉีดยาเข้าช่องน้ำไข สันหลัง(ml) (Mean[±SD])	525.92 ± 241.73	362.0 ± 209.38	< 0.001 ^b
การได้รับยาสงบประสาท: ได้รับ/ไม่ได้รับ	5(9.3)/49(90.7)	9(25.7)/26(74.3)	0.037 ^a

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไปกับภาวะความดันโลหิตต่ำ (Univariate Analysis)(ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	ภาวะความดันโลหิตต่ำ		p-value
	เกิด (n=54) n (%)	ไม่เกิด (n=35) n (%)	
ขนาดยา bupivacaine (ML) (Mean[±SD])	2.08 ± 0.26	2.67± 0.44	< 0.001 ^b
ชนิดของยา bupivacaine : Isobaric/Hyperbaric	0(0)/54(100)	2(5.7)/33(94.3)	0.076 ^a
ผสมยา Morphine sulfate: ผสม / ไม่ผสม	49(90.7)/5(9.3)	7(20)/28(80)	< 0.001 ^a
ขนาดเข็ม : 25G	7(77.8)	2(22.2)	0.260 ^a
26G	0(0)	1(100)	
27G	47(59.5)	32(40.5)	
ตำแหน่งฉีดยา : L2-3	1(100)	0(0)	0.709 ^a
L3-4	13(61.9)	8(38.1)	
L4-5	40(59.7)	27(40.3)	
ระดับการชา : ตั้งแต่ T5 ขึ้นไป	24(96.0)	1(4.0)	< 0.001 ^a
T6-T10	30(56.6)	23(43.4)	
ตั้งแต่ T11 ลงไป	0(0)	11(100)	
ความเร่งด่วนของการผ่าตัด : Elective/Emergency	32(59.3)/22(40.7)	22(62.9)/13(37.1)	0.734 ^a
ชนิดการผ่าตัด: Cesarean section	49(87.5)	7(12.5)	< 0.001 ^a
Debridement	0(0)	9(100)	
Excisional	2(22.2)	7(77.8)	
Hemorrhoidectomy	0(0)	3(100)	

Remove plate and screws	0(0)	3(100)
Appendectomy	0(0)	2(100)
Closed reduction with internal Fixtation	0(0)	2(100)
Ray amputation	0(0)	2(100)
Open Reduction internal Fixtation	1(100)	0(0)
split-thickness skin graft: STSG	1(100)	0(0)
Cystoscopy	1(100)	0(0)

^a ค่า P-value จาก Chi square test; ^b ค่า P-value จาก independent t-test ASA PS: American Society of Anesthesiologists Physical Status, L: Lumbar, SD: Standard deviation, T: Thoracic

เมื่อนำตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมาวิเคราะห์ร่วมกันเพื่อหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังด้วย Multivariate Analysis (Binary logistic regression) พบปัจจัยความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังกับปริมาณสารน้ำหลังดออาหารและน้ำก่อนผ่าตัด การผสมยา Morphine sulfate และมีระดับการชาตั้งแต่ T5 ขึ้นไป โดยปริมาณสารน้ำหลังดออาหารและน้ำก่อนผ่าตัดรวมน้อยกว่า 360 ml. จะมีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังเพิ่มขึ้น 8.78 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value=0.001) การฉีดยาชาเข้าไขสันหลังมีการผสมยา Morphine sulfate จะมีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตเพิ่มขึ้น 31.46 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.001) และเมื่อผู้ป่วยมีระดับการชาตั้งแต่ระดับ T5 ขึ้นไป จะมีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำมากกว่าระดับการชาตั้งแต่ระดับ T11 ลงไปถึง 18.4 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.006) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำด้วยการวิเคราะห์ Binary logistic Regression

ปัจจัย	Odds Ratio	95% Confidence Interval	p-value
เพศ	0.150	0.013 – 1.698	0.125
อายุ (ปี)	0.503	0.146 – 1.729	0.275
ส่วนสูง (cm)	1.094	0.374 – 3.197	0.870
ดัชนีมวลกาย (kg/m ²)	0.734	0.272 - 1.982	0.542
โรคประจำตัว	1.084	0.755 – 1.558	0.662
ปริมาณสารน้ำหลังดออาหารและน้ำก่อนผ่าตัด (ml)	8.78	2.355 – 32.708	0.001
ปริมาณสารน้ำก่อนฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง(ml)	0.624	0.238 – 1.635	0.337
การได้รับยาสงบประสาท	0.383	0.076 – 1.922	0.224
ขนาดยา bupivacaine (ml)	2.863	0.889 – 9.222	0.078
ผสมยา Morphine sulfate	31.46	9.257–106.884	<0.001

ระดับการชา			
ตั้งแต่ T11 ลงไป			
T6 - T10	3.88	0.000 – 24.38	0.998
ตั้งแต่ T5 ขึ้นไป	18.4	2.315–146.299	0.006

T: Thoracic

2. อภิปรายผลการวิจัย

อุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังของผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดในโรงพยาบาลพบพระ คือ ร้อยละ 60.7 เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ นภาพร สุขศีลล้าเลิศ (2566) พบอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังร้อยละ 61.1 การศึกษาของ น้ำผึ้ง สุคันธรัตน์(2565) ซึ่งพบอุบัติการณ์ร้อยละ 69.69 การศึกษาของ มัลลิกา อาสุยา , ธิติรัตน์ อริยานุชิตกุล(2564). ได้พบอุบัติการณ์เกิดความดันโลหิตต่ำหลังได้รับการฉีดยาชาทางช่องน้ำไขสันหลังถึงร้อยละ 40.8 และจากการศึกษาของ รติกร อนุสรณาวังค์ (2558) พบอุบัติการณ์ของภาวะความดันโลหิตต่ำร้อยละ 61 ซึ่งจากผลการศึกษาจะพบได้ว่าการเกิดอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังของผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดนั้นใกล้เคียงกันยกเว้นการศึกษาของ มัลลิกา อาสุยา , ธิติรัตน์ อริยานุชิตกุล (2564). ที่พบน้อยกว่าเนื่องจากกลุ่มที่ทำการศึกษาเป็นกลุ่มผู้สูงอายุและมีการกำหนดระดับการชาไว้ต่ำกว่าสะดือ (T10) ซึ่งทำให้พบภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังของผู้ป่วยได้น้อยกว่า และการศึกษาของ น้ำผึ้ง สุคันธรัตน์(2565) ซึ่งพบอุบัติการณ์การเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำสูงกว่านั้นเพราะกลุ่มประชากรที่นำมาทำศึกษานั้นเป็นกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ทั้งหมดที่ได้รับการผ่าตัดคลอดและได้รับการระงับความรู้สึกทางไขสันหลังซึ่งเป็นกลุ่มที่มีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำอยู่แล้วมากกว่ากลุ่มอื่นๆจึงส่งผลให้พบอุบัติการณ์มากกว่า

เพศ อายุ ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย ASA PS โรคประจำตัว ปริมาณสารน้ำหลังดอาหารและน้ำก่อนผ่าตัด ปริมาณสารน้ำก่อนฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง การได้รับยาสงบประสาท ขนาดยา bupivacaine มีการผสมยา Morphine sulfate ร่วมด้วย ระดับการชา และชนิดของการผ่าตัด มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการกระจายตัวของยาชา ซึ่งส่งผลต่อการสกัดกั้นระบบประสาทซิมพาเทติกในการศึกษาครั้งนี้พบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงและการผ่าตัดส่วนใหญ่เป็นการผ่าตัดคลอด ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาของ น้ำผึ้ง สุคันธรัตน์(2565) พบว่าภาวะความดันโลหิตต่ำของหญิงตั้งครรภ์ที่มาให้การระงับความรู้สึกโดยฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในการผ่าตัดคลอดมีปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำในหญิงตั้งครรภ์สามารถเกิดได้เนื่องจากต้องการระดับการชาในระดับสูงและมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาเกิดจากความดันในช่องท้องเพิ่มขึ้นจากมดลูกที่โตขึ้นกดทับ หลอดเลือดดำใหญ่ในช่องท้อง ทำให้เลือดไหลกลับเข้าสู่หัวใจ ลดลง อีกทั้งมีการกดเบียดเยื่อหุ้มไขสันหลังด้วย Epidural Vein ที่ขยายตัวส่งผลให้ปริมาณน้ำไขสันหลังลดลง นอกจากนี้ยังพบว่าเพศหญิงมีความหนาแน่นของน้ำไขสันหลังน้อยกว่าเพศชายและหญิงตั้งครรภ์มีความหนาแน่นของน้ำไขสันหลังน้อยกว่าหญิงที่ไม่ตั้งครรภ์ ซึ่งส่งผลให้มีการกระจายตัวของ ยาชาสูงขึ้น จึงทำให้เพศหญิงเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ กับภาวะความดันโลหิตต่ำ

ในการศึกษานี้พบว่าผู้ป่วยที่อายุน้อยกว่า 30 ปีเป็นปัจจัยเสี่ยงในการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(p-value=0.006) ซึ่งจะมีความแตกต่างกับการศึกษาของนภาพร สุขศีลล้าเลิศ (2566) มัลลิกา

อาฮูยา , จิตรัตน์ อริยานุชิตกุล(2564) และ รติกร อนุสรณาววัฒน์ (2558) ที่พบว่าอายุมีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาเข้าช่องน้ำไขสันหลังอย่าง ไม่นัยสำคัญทางสถิติ แต่ในการศึกษาของ น้ำผึ้ง สุคันธรัตน์(2565) ไม่พบว่าอายุมากกว่า 35 ปีเป็นปัจจัยเสี่ยงในการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การที่ผลการศึกษามีผลเหมือนกับทาง น้ำผึ้ง สุคันธรัตน์(2565) นั้นเนื่องจากกลุ่มที่ทำการศึกษามากเป็นหญิงตั้งครรภ์ที่มาให้การระงับความรู้สึกโดยฉีดยาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในการผ่าตัดคลอดเหมือนกับกลุ่มที่ทำการศึกษาที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจาก การลดลงของ cardiac reserve การเปลี่ยนแปลงของ baroreceptor และ ระบบประสาทซิมพาเดอติก (sympathetic nervous system) และมีความดันในช่องท้อง (intra-abdominal pressure) เพิ่มความดันในช่องท้อง ทำให้เลือดใน epidural vein ไหลกลับเข้า inferior vena cava ลดลง epidural vein จึงมีขนาดใหญ่ขึ้น และกดให้ epidural และ subarachnoid space แคนลง ยาชาจะกระจายตัวได้สูงขึ้นส่งผลให้มีความดันโลหิตต่ำได้

ส่วนสูงมีความสัมพันธ์กับอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำในการศึกษานี้พบว่าส่วนสูงน้อยกว่า 152 เซนติเมตร มีความสัมพันธ์กับอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกับการศึกษาของนภาพร สุขศีลล้าเลิศ (2566) โดยพบว่าส่วนสูงที่น้อยกว่ามีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำมากกว่า เนื่องจาก ยาชาอาจกระจายตัวไปทาง cephalad ได้ดีกว่าซึ่งมีผลให้ระดับการชาสูงขึ้นและส่งผลต่อระบบไหลเวียนได้ทำให้เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ

ในการศึกษานี้พบว่าน้ำหนักเป็นปัจจัยที่ไม่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำซึ่งจะแตกต่างกับการศึกษาของนภาพร สุขศีลล้าเลิศ (2566)และน้ำผึ้ง สุคันธรัตน์(2565) เป็นเพราะข้อมูลทางด้านน้ำหนักที่มีการจัดเก็บมีการกระจายของช่วงน้ำหนักมากจึงทำให้การหาความสัมพันธ์มีความแตกต่างกันแตเมื่อนำมาคิดเป็นดัชนีมวลกายพบว่าดัชนีมวลกายที่เพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากส่งผลให้มีความดันในช่องท้องเพิ่มขึ้นจากการที่มีไขมันสะสมในอวัยวะภายใน ทำให้กดทับหลอดเลือดดำใหญ่ในช่องท้องเช่นเดียวกับหญิงตั้งครรภ์ รวมทั้งไขมันที่สะสมในช่องเหนือเยื่อหุ้มดورا (Epidural fat) เบียดเยื่อหุ้มไขสันหลังทำให้ปริมาณน้ำไขสันหลังลดลง ส่งผลให้มีการกระจายตัวของยาชาไปทาง ศีรษะมากขึ้นจึงทำให้มีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ นภาพร สุขศีลล้าเลิศ (2566)และน้ำผึ้ง สุคันธรัตน์(2565) ที่พบว่าดัชนีมวลกายมีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำ

พบความสัมพันธ์ระหว่าง ASA PS กับภาวะความดันโลหิตต่ำในการศึกษานี้เนื่องจากผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วย ที่มีระดับ ASA PS 2 เป็นหญิงตั้งครรภ์ที่มาทำการผ่าตัดทางหน้าท้องซึ่งทำให้มีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำได้สูงซึ่งจะไม่ตรงกับการศึกษาของ นภาพร สุขศีลล้าเลิศ (2566) มลลิกา อาฮูยา , จิตรัตน์ อริยานุชิตกุล(2564).และ รติกร อนุสรณาววัฒน์ (2558) แต่จะสอดคล้องกับการศึกษาของ น้ำผึ้ง สุคันธรัตน์(2565) ว่าปัจจัยเสี่ยงที่จะทำให้เกิดความดันโลหิตต่ำในหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการระงับความรู้สึกโดยฉีดยาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในการผ่าตัดคลอดสัมพันธ์กับ ASA PS

ในการศึกษานี้พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดและได้รับการระงับความรู้สึกโดยฉีดยาเข้าช่องน้ำไขสันหลังนั้นเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำสัมพันธ์กับผู้ป่วยที่ไม่มีโรคประจำตัวอย่างมีนัยสำคัญ เพราะผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวจะได้รับการรักษาจนมีอาการปกติก่อนการผ่าตัดจึงทำให้ไม่เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ

การศึกษานี้พบว่าปริมาณสารน้ำหลังดออาหารและน้ำก่อนผ่าตัด และปริมาณสารน้ำก่อนฉีดยาเข้าช่องน้ำไขสันหลังมีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่กล่าวว่าผู้ป่วยที่มีภาวะพร่องน้ำใน

หลอดเลือดก่อน ผ่าตัดจะส่งเสริมให้ผลของภาวะความดันโลหิตต่ำจากการ ฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังเด่นชัดขึ้น และการให้สารละลายทางหลอดเลือดดำปริมาณ 5-10 ml/kg ก่อนฉีดยาชาเข้าช่อง น้ำไขสันหลังในผู้ป่วยที่มีการทำงานของหัวใจและไตปกติอาจ ช่วยลดการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำได้ ทั้งนี้ยังพบอีกว่าหากได้ปริมาณสารน้ำ หลังต่ออาหารและน้ำก่อนผ่าตัดรวมน้อยกว่า 360 ml. จะมีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังเพิ่มขึ้น 8.78 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ช่วงเชื่อมั่นร้อยละ 95 คือ 2.355 – 32.708 p-value=0.001) สอดคล้องกับการศึกษาของ น้ำผึ้ง สุคันธรัตน์(2565) พบว่าการให้สารน้ำมากกว่า 1000 ml. สามารถลดการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำในมารดาได้อย่างมีนัยสำคัญ

การได้รับยาสงบประสาทร่วมกับการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง ทำให้เกิดอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำมากจากการที่ระบบหัวใจและหลอดเลือดทำงานลดลง แต่ในการศึกษานี้ พบว่าการไม่ได้รับยาสงบประสาทร่วมกับการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง มีความสัมพันธ์กับการเกิดอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำอย่างมีนัยสัมพันธ์ ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำด้วยการวิเคราะห์ Binary logistic Regression พบว่าการไม่ได้รับยาสงบประสาทไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นปัจจัยความพัวพันกับภาวะความดันโลหิตต่ำเนื่องจากผู้ป่วยส่วนใหญ่การศึกษานี้เป็น ASA PS 1-2 และจำนวนกลุ่มผู้ที่ได้รับยาสงบประสาทค่อนข้างน้อยเพียงร้อยละ 15.7 จึงอาจไม่เพียงพอที่จะนำมาสรุปได้ ซึ่งไม่ต่างจากผลการศึกษาของ นภาพร สุขศิลป์เลิศ (2566) ซึ่งไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับยาสงบประสาทกับภาวะความดันโลหิตต่ำ

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าขนาดยาBupivacaine = 2 มิลลิกรัม มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดอย่างมีนัยสำคัญแต่เมื่อนำมาวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำกลับพบว่าขนาดยา Bupivacaine ไม่เป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำ เนื่องจากกลุ่มที่ทำการศึกษามากเป็นหญิงตั้งครรภ์ที่มาให้การระงับความรู้สึกโดยฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในการผ่าตัดคลอด ซึ่งขนาดยาที่ให้ค่อนข้างน้อยอยู่แล้วแต่เนื่องจากการระงับความรู้สึกโดยฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในการผ่าตัดคลอด มีการให้ Morphine sulfate ร่วมด้วยทางช่องน้ำไขสันหลังจากการศึกษานี้พบว่ามี ความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและเมื่อนำไปหาปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำด้วยการวิเคราะห์ Binary logistic Regression พบว่า จะมีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังเพิ่มขึ้น 31.46 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ช่วงเชื่อมั่นร้อยละ 95 คือ 9.257–106.884 p-value<0.001) ตรงกับการศึกษาของ น้ำผึ้ง สุคันธรัตน์(2565) ว่าการให้ sufentanyl 1 ไมโครกรัมร่วมกับยาชาสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การศึกษานี้พบว่าเมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่มีระดับการชา ตั้งแต่ T11 ลงไป ผู้ป่วยที่มีระดับการชาตั้งแต่ T5 ขึ้นไป จะมีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ เพิ่มขึ้น 18.4 เท่า (ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 2.315 – 146.299) ส่วนระดับการชา ตั้งแต่ T6 – T10 พบว่ามีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่ไม่สามารถบอกถึงโอกาสของการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำเมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่มีระดับการชา ตั้งแต่ T11 ลงไปได้ ระดับการชาเป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง ซึ่งการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังจะสกัดกั้นระบบประสาทซิมพาเทติกเหนือระดับการชาขึ้นไปอีก 2 – 6 ระดับ ทำให้หลอดเลือดดำและหลอดเลือดแดงซึ่งถูกควบคุมด้วย เส้นประสาทซิมพาเทติก T5 ถึง L1 เกิดการขยายตัว ส่งผลให้ Venous Return และ Systemic Vascular Resistance ลดลง หลอดเลือดที่อยู่เหนือระดับไขสันหลังที่ถูกสกัดกั้นจะหดตัวเพื่อชดเชยการขยายตัวของหลอดเลือดแดง (Compensatory vasoconstriction) แต่ถ้าหากการ

สกัดกั้นระบบประสาทซิมพาเทติกขยายขอบเขตสูงขึ้น เส้นใยประสาทซิมพาเทติกที่ควบคุมการทำงานของหัวใจ (Cardiac accelerator fibers) ซึ่งมาจากระดับไขสันหลัง T1 - T4 อาจถูกสกัดกั้น จึงส่งผลให้อัตราการเต้นของหัวใจช้าลง ทำให้ Cardiac Output ลดลง ร่วมกับหลอดเลือดไม่สามารถหดตัวเพื่อชดเชยการขยายตัวของหลอดเลือดแดงได้จึงเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำตามมา ดังนั้นผู้ป่วยที่มีระดับการขาดที่ต่างกันจึงมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ และผู้ป่วยที่มีระดับการขาดตั้งแต่ T10 ขึ้นไป เป็นปัจจัยเสี่ยงที่ต้องเฝ้าระวังการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ แสดงให้เห็นว่าการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำสามารถเกิดขึ้นได้แม้ผู้ป่วยมีระดับการขาดอยู่ที่ระดับไขสันหลังระดับอกส่วนล่างและความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีระดับการขาดสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาที่พบว่าระดับการขาดที่สูงขึ้นสัมพันธ์กับอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำที่เพิ่มขึ้น แต่การศึกษานี้ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำในผู้ป่วยที่มีการขาดระดับต่างๆ กับระดับการขาดตั้งแต่ T11 ลงไป ซึ่งเป็นระดับที่มีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำน้อยที่สุด จึงทำให้ระดับ การขาดที่สูงตั้งแต่ T5 ขึ้นไปในการศึกษานี้ มีความเสี่ยงต่อภาวะความดันโลหิตต่ำใกล้เคียงกับการศึกษาของ นภาพร สุขศิลาเลิศ (2566) พบว่าระดับการขาดสูงตั้งแต่ T5 ขึ้นไปเป็นหนึ่งในปัจจัยเสี่ยงที่จะมีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำเพิ่มขึ้น 12.21 เท่า (ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 3.35 – 44.51) และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ น้ำผึ้ง สุคันธรัต(2565) ภาวะความดันโลหิตต่ำที่พบว่าระดับยาขาดที่ $\geq T5$ มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำ แต่มีผลแตกต่างกับการศึกษาของ รติกร อนุสรณาวัดน์(2558) ที่พบว่า เมื่อเปรียบเทียบกับระดับ T12-T5 พบว่าที่ระดับ T4-T1 มีอุบัติการณ์เพิ่มขึ้น 2.85 เท่า (ช่วงเชื่อมั่นร้อยละ 95 คือ 1.89, 4.3, $p < 0.001$) สาเหตุที่ผลการศึกษานี้แตกต่างเพราะการเปรียบเทียบกลุ่มแตกต่างกันจึงทำให้ผลการศึกษาดังกล่าวแตกต่าง

ชนิดการผ่าตัดในการศึกษานี้ร้อยละ 60.9 เป็นการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง(Cesarean section)ที่ต้องการระดับการขาดสูงและผลของการเปลี่ยนแปลงทางสรีระของหญิงตั้งครรภ์ที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นจึงทำให้เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำได้จึงทำให้ผลการศึกษาพบว่าชนิดการผ่าตัดมีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ น้ำผึ้ง สุคันธรัต(2565) ที่พบว่าปัจจัยเสี่ยงที่จะทำให้เกิดความดันโลหิตต่ำในหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการระงับความรู้สึกโดยฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในการผ่าตัดคลอดมี ระดับยาขาดที่ $\geq T5$

ในการศึกษาของ นภาพร สุขศิลาเลิศ (2566) พบว่า ความดันซิสโตลิกพื้นฐานเป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง และเมื่อค่าความดันซิสโตลิกพื้นฐานเพิ่มขึ้นทุก 1 มิลลิเมตรปรอท จะมีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ จากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.2 อย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.01$) ส่วนการศึกษาของ น้ำผึ้ง สุคันธรัต(2565) พบว่าความดัน systolic blood pressure (SBP ก่อนผ่าตัด < 120 mmHg) หรือ Diastolic blood pressure (DBP < 80 mmHg) เป็นปัจจัยเสี่ยงที่จะทำให้เกิดความดันโลหิตต่ำในหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการระงับความรู้สึกโดยฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในการผ่าตัดคลอดอย่างมีนัยสำคัญ ในการศึกษาของ มัลลิกา อาชญา , ธิติรัตน์ อริยานุชิตกุล(2564) พบว่าความดันโลหิตซิสโตลิกพื้นฐานต่ำกว่า 140 มิลลิเมตรปรอท ($p=0.002$) ความดันโลหิตไดแอสโตลิกพื้นฐานต่ำกว่า 90 มิลลิเมตรปรอท ($p=0.057$) เป็นปัจจัยเบื้องต้นทั้งหมดที่มีผลต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำหลังได้รับยาชาทางช่องน้ำไขสันหลังในผู้สูงอายุ และจากการศึกษาของ รติกร อนุสรณาวัดน์(2558) พบว่าความดัน systolic blood pressure เป็นปัจจัยเสี่ยงที่จะทำให้เกิดความดันโลหิตต่ำในหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการระงับความรู้สึกโดยฉีดยาชา

เข้าช่องน้ำไขสันหลังในการผ่าตัดคลอดอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งจะต่างจากผลการศึกษานี้ซึ่งพบว่าค่าความดันโลหิตพื้นฐานของผู้ป่วยเป็นปัจจัยที่ไม่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำเนื่องจากกลุ่มที่ทำการศึกษาจะมีความดันโลหิตพื้นฐานที่ไม่ต่างกันเป็นกลุ่มที่ไม่มีโรคประจำตัวเป็นส่วนมากแม้จะมีโรคประจำตัวก็จะเป็นกลุ่มที่สามารถควบคุมความดันโลหิตอยู่ในเกณฑ์ปกติจึงทำให้จึงไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาพบว่า ชนิดของยา bupivacaine เป็นปัจจัยที่ไม่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังเนื่องจากกลุ่มที่ทำการศึกษา จะใช้ ยา bupivacaine ชนิด Hyperbaric ถึง 87 ราย จากกลุ่มเป้าหมาย 89 รายทำให้ข้อมูลที่จะนำมาเปรียบเทียบหาปัจจัยไม่เพียงพอที่จะบอกถึงความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำได้ ซึ่งจะแตกต่างจากการศึกษาของ นภาพร สุขศีลล้าเลิศ (2566) ที่พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการทำหัตถการด้วยยา Bupivacaine ที่มี Baricity ต่างกันเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากชนิดของยา Bupivacaine ที่ใช้ในการศึกษานี้ร้อยละ 76.1 เป็นชนิด Hyperbaric Solution ซึ่งมีแนวโน้มการเคลื่อนตัวของยาไป สู่จุดต่ำสุดของกระดูกสันหลัง โดยในท่านอนหงายราบจะอยู่ ที่ระดับกระดูกสันหลัง T 4-8 ในขณะที่ Isobaric Solution มีแนวโน้มการกระจายตัวของยาอยู่ระดับเดียวกับตำแหน่ง ที่ฉีดยาชา จึงทำให้ชนิดของยาชาที่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำ

ตำแหน่งฉีดยาชาและขนาดของเข็มที่ใช้ในการฉีดยาชาในการศึกษานี้ไม่มีความสัมพันธ์กับ ภาวะความดันโลหิตต่ำ ทั้งนี้เนื่องจาก Baricity ของยาชา เป็นปัจจัยที่ทำให้ตำแหน่งฉีดยาชาส่งผลต่อการกระจายตัวของ ยาและชนิดของยาชาที่ใช้ส่วนใหญ่ในการศึกษารั้งนี้ เป็น ชนิด Hyperbaric Solution ซึ่งตำแหน่งฉีดยาชาไม่ผลต่อการกระจายตัวของยาชาชนิดนี้จึงทำให้ตำแหน่งฉีดยาชาและขนาดของเข็มที่ใช้ในการฉีดยาชา ไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำ และไม่สอดคล้อง กับแนวคิดที่ว่าการศึกษาในตำแหน่งที่สูงกว่ามีโอกาสที่ยา จะกระจายตัวขึ้นไปทางศีรษะมากกว่าตำแหน่งฉีดยาชาที่ต่ำกว่า ความแรงค่วนของการผ่าตัดไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำ เนื่องจากการผ่าตัดในการศึกษานี้ เป็นการผ่าตัดที่ไม่แรงค่วนเป็นส่วนใหญ่จึงทำให้ผู้ป่วยมีการเตรียมตัวมาตามแนวทางการเตรียมผู้ป่วยก่อนผ่าตัดส่วนผู้ป่วยที่แรงค่วนก็จะมีค่วนก็จะ มีเวลาพอสมควรในการประเมินและเตรียมความพร้อมผู้ป่วยก่อนผ่าตัด ประกอบกับผู้ป่วยส่วนมากมีสุขภาพดีไม่มีโรคประจำตัวจึงทำให้อุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำระหว่างการ ผ่าตัดแรงค่วนและไม่แรงค่วนจึงมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการศึกษาพบปัจจัยความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังกับปริมาณสารน้ำหลังดอาหารและน้ำก่อนผ่าตัด ดังนั้นหากมีการเตรียมผู้ป่วยด้วยการให้สารน้ำอย่างเพียงพอจะช่วยลดการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำได้และหากมีการผสมยา Morphine sulfateกับยาชาฉีดเข้าช่องน้ำไขสันหลังและมีระดับการชาตั้งแต่ T5 ขึ้นไปจะต้องมีการเตรียมยากระตุ้นความดันโลหิต (Vasopressor) เพราะผู้ป่วยมีโอกาสการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำได้มาก

บรรณานุกรม

นภาพร สุขศีลล้าเลิศ (2566).การศึกษาอุบัติการณ์และปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดในโรงพยาบาลโพธาราม.Region 3 Medical and Public Health Journal 2023;20(3):132-43.

น้ำผึ้ง สุคันธรัตน์(2565).ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความดันโลหิตต่ำของหญิงตั้งครรภ์ที่มาให้การ

ระงับความรู้สึกโดยฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในการผ่าตัดคลอดในโรงพยาบาลชุมชน.
วารสารโรงพยาบาลนครพนม ,7(2),49-62.

บุญทริกกา อัจฉาเสียว ,วนิดา ผดุงเวียง,ชาญ กุศลเลิศจริยา(2565).ภาวะความดันโลหิตต่ำหลัง
การระงับความรู้สึกโดยวิธีฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังส่วนล่างด้วยการให้สารน้ำคอลลอยด์ชนิดเจลาติน
ในช่วงก่อนระงับความรู้สึกร่วมกับยาฟีนิลเอพรีนขณะทำการระงับความรู้สึกเปรียบเทียบกับการให้สารน้ำ
คอลลอยด์ชนิดเจลาตินอย่างเดียวในผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้อง.ชัยภูมิเวชสาร
,42(2),43-58.

ทัตพิชา อุปศรี,กัญญาดา ประจุศิลป์(2565).การศึกษาบทบาทวิสัญญีพยาบาล.วารสารพยาบาล
ทหารบก,23(1),494-501.

อริศรา เอี่ยมอรุณ (2565).การระงับความรู้สึกเฉพาะส่วน.ใน อังกาบ ปราการรัตน์,วิมลลักษณ์
สนั่นศิลป์, ศิริลักษณ์ สุขสมปอง,ปฏิภาณ ตุ่มทอง(บ.ก.).ตำราวิสัญญีวิทยา(หน้า233-254).กรุงเทพ.
สำนักพิมพ์ เอ-พลัส พริน

มัลลิกา อาสุยา , ธิดารัตน์ อริยานุชิตกุล(2564).การศึกษาความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการ
เกิดความดันโลหิตต่ำหลังการให้ยาชาทางช่องน้ำไขสันหลังในผู้สูงอายุที่เข้ารับการผ่าตัดในโรงพยาบาล
มหาราชนครราชสีมา.วารสารการแพทย์โรงพยาบาลอุดรธานี,29(3),431-441.

สุนีย์ ศรีสว่าง,จตุพงษ์ พันธุ์ไธ,ศักดิ์ระพี ชัยอินทริอาจ(2561).อุบัติการณ์การเกิดภาวะแทรกซ้อนทาง
วิสัญญี โรงพยาบาลประสาทเชียงใหม่ ปีงบประมาณ 2557 – 2559.วารสารกรมการแพทย์,43(1),106-
111

นันทนวล มั่นตราภรณ์(2561).การก้าวสู่ APN ของวิสัญญีพยาบาลแห่งประเทศไทย.ชมรมวิสัญญี
พยาบาลแห่งประเทศไทย.สืบค้น 5 ธันวาคม 2566,จาก <https://nurseanesth.org/>

ศรัณญา จุฬารี (2560).อุบัติการณ์การเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด การจัดการและ ผลลัพธ์
ทางการพยาบาลของผู้ป่วยในห้องผ่าตัด.วารสารการพยาบาลและการดูแลสุขภาพ,35(4),194-203

สุรัญญา เลิศศิริโสภณ (2559).การระงับความรู้สึกบริเวณไขสันหลัง.ใน อรรถลักษณ์ รอดอนันต์,
ปองขวัญ จินาวรณ (บ.ก.).ตำราพื้นฐานวิสัญญีวิทยา (หน้า 211-226).กรุงเทพฯ.โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย

รติกร อนุสรณาววัฒน์(2558).อุบัติการณ์และปัจจัยเสี่ยงที่ เกี่ยวข้องกับภาวะความดันโลหิตต่ำ ใน
มารดาที่ได้รับการระงับความรู้สึกทางช่องน้ำไขสันหลังระหว่างการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง.วารสาร
แพทย์เขต 4-5,34(4),19-31.