

การศึกษาอุบัติการณ์และปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดในโรงพยาบาลโพธาราม

Incidence and Associated Factors of Hypotension after Spinal Anesthesia at Photharam Hospital

นภาพร สุขศีลล้ำเลิศ พ.บ.

Napaporn Sookseenlumlert M.D.

ABSTRACT

Objective : This study aimed to investigate the incidence and identify the associated factors of hypotension after spinal anesthesia at Photharam hospital.

Methods : A prospective cohort study was conducted on 234 surgical patients with spinal anesthesia at Photharam hospital from September 2020 to December 2021. Patient data, anesthetic data, and surgical data were collected. Hypotension was defined as a decrease of systolic blood pressure by more than 20% of baseline or lesser than 90 mmHg.

Results : The incidence of hypotension after spinal anesthesia was 61.1%. The univariate analysis showed the associated factors of hypotension after spinal anesthesia were sex, body weight, height, body mass index, baseline systolic blood pressure, baricity of bupivacaine, and anesthetic level. The multivariate analysis of significant factors on univariate analysis identified those associated with hypotension as baseline systolic blood pressure and anesthetic level. Every one mmHg baseline systolic blood pressure increment

increased the risk of hypotension by 3.2% (95% Confidence interval: 1.01 - 1.05, p -value<0.01). Compared to the thoracic (T) 11 level or below, the anesthetic level at T5 or above and T6-T10 level increased the risk of hypotension 12.21 times (95% Confidence interval: 3.35 - 44.51, p -value<0.05) and 3.34 times (95% Confidence interval: 1.37 - 8.13, p -value<0.05), respectively.

Conclusion : Increased baseline systolic blood pressure and anesthetic level associated with hypotension after spinal anesthesia.

Keywords : hypotension, spinal anesthesia, factors, incidence

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาอุบัติการณ์และปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดในโรงพยาบาลโพธาราม

วิธีการศึกษา : เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบไปข้างหน้าในผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึกด้วยวิธีฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังสำหรับการผ่าตัดในโรงพยาบาลโพธารามตั้งแต่เดือนกันยายน 2563 ถึง ธันวาคม 2564 จำนวน 234 ราย โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านผู้ป่วย ข้อมูลด้านการระงับความรู้สึกและข้อมูลด้านการผ่าตัด กำหนดให้ผู้ป่วยที่มีค่าความดันซิสโตลิกลดลงมากกว่าร้อยละ 20 ของค่าความดันโลหิตพื้นฐานของผู้ป่วยหรือน้อยกว่า 90 มิลลิเมตรปรอทเป็นผู้ป่วยที่มีภาวะความดันโลหิตต่ำ

ผลการศึกษา : พบอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังร้อยละ 61.1 เมื่อทำการวิเคราะห์ด้วย Univariate Analysis พบว่าเพศ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย ความดันซิสโตลิกพื้นฐาน ชนิดของยา Bupivacaine และระดับการชา เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดัน

วันที่รับ (received) 8 กุมภาพันธ์ 2566
วันที่แก้ไขเสร็จ (revised) 17 เมษายน 2566
วันที่ตอบรับ (accepted) 21 เมษายน 2566
Published online ahead of print 26 พฤษภาคม 2566

กลุ่มงานวิสัญญีวิทยา โรงพยาบาลโพธาราม จังหวัดราชบุรี
Department of Anesthesiology, Photharam Hospital, Ratchaburi

Corresponding Author: นภาพร สุขศีลล้ำเลิศ
กลุ่มงานวิสัญญีวิทยา โรงพยาบาลโพธาราม จังหวัดราชบุรี
Email: kadenapaporn@gmail.com
doi:

โลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value <0.05) แต่เมื่อนำปัจจัยดังกล่าวมาวิเคราะห์ด้วย Multivariate Analysis พบว่าความดันซิสโตลิกพื้นฐานและระดับการชาเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง โดยความดันซิสโตลิกพื้นฐานที่เพิ่มขึ้นทุก 1 มิลลิเมตรปรอท มีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.2 (ช่วงเชื่อมั่นร้อยละ 95: 1.01 - 1.05, p -value <0.01) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และระดับการชาตั้งแต่ระดับ Thoracic (T) 5 ขึ้นไปและระดับ T6 - T10 มีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำมากกว่าระดับการชาตั้งแต่ T11 ลงไปถึง 12.21 เท่า (ช่วงเชื่อมั่นร้อยละ 95: 3.35 - 44.51, p -value <0.05) และ 3.34 เท่า (ช่วงเชื่อมั่นร้อยละ 95 1.37 - 8.13, p -value <0.05) ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุป : ความดันซิสโตลิกพื้นฐานที่เพิ่มขึ้นและระดับการชาที่สูงขึ้นเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง

คำสำคัญ : ความดันโลหิตต่ำ, การฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง, ปัจจัย, อุบัติการณ์

บทนำ

ภาวะความดันโลหิตต่ำ (Hypotension) เป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบได้บ่อยและเกิดขึ้นทันทีภายหลังฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง¹ เนื่องจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังเป็นการระงับความรู้สึกในส่วนระบบประสาทส่วนกลาง (Neuraxial anesthesia) ระดับไขสันหลัง (Spinal cord) ซึ่งนอกจากจะสกัดกั้นการรับความรู้สึก (Sensory blockade) และการเคลื่อนไหว (Motor blockade) แล้ว ยังสกัดกั้นการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic blockade) ซึ่งควบคุมการตีตัวของหลอดเลือดส่วนปลายอีกด้วย^{2,4} ภาวะความดันโลหิตต่ำที่เกิดขึ้นอาจนำไปสู่ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดและภาวะไตวายเฉียบพลันหลังผ่าตัด⁵ และหากรุนแรงมากขึ้นอาจทำให้เกิดภาวะหัวใจหยุดเต้นและเสียชีวิตขณะผ่าตัด⁶

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังมากกว่าร้อยละ 50.0^{7,8} และจากการรวบรวมข้อมูลการระงับความรู้สึกด้วยวิธีฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในโรงพยาบาลโพธารามตั้งแต่ปีงบประมาณ 2560 ถึง 2562 พบอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังร้อยละ 55.8 ร้อยละ 44.9 และร้อยละ 62.2 ตามลำดับ ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาอุบัติการณ์และปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำ จากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังของผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดในโรงพยาบาล

โพธารามแบบไปข้างหน้าเพื่อหาแนวทางในการป้องกันภาวะดังกล่าวต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดในโรงพยาบาลโพธาราม
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดในโรงพยาบาลโพธาราม

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบไปข้างหน้า (Prospective cohort study) ในผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึกด้วยวิธีฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังเพียงอย่างเดียวสำหรับการผ่าตัดในโรงพยาบาลโพธาราม ตั้งแต่เดือนกันยายน 2563 ถึง ธันวาคม 2564 คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังของโรงพยาบาลโพธารามในปีงบประมาณ 2562 ซึ่งเท่ากับร้อยละ 62.2 เมื่อต้องการความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และยอมให้ความคลาดเคลื่อนของการประมาณค่าสัดส่วน (d) เท่ากับร้อยละ 10 ของค่าประมาณสัดส่วน (P) ดังนี้

$$n = \frac{(Z)^2 P(1-P)}{d^2}$$

$$P = 0.6221$$

$$Z = 1.96$$

$$d = 0.06221$$

$$n = 233.32 = 234 \text{ ราย}$$

ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 234 ราย ผู้ป่วยที่ไม่สามารถบอกระดับการชาได้ ผู้ป่วยที่มีระดับการชาไม่เพียงพอสำหรับการผ่าตัด และผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึกด้วยวิธีอื่นร่วมด้วย ได้แก่ การระงับความรู้สึกทั่วร่างกาย (General anesthesia) การฉีดยาชาเข้าช่องเหนือเยื่อหุ้มไขสันหลัง (Epidural anesthesia) และการฉีดยาชาเฉพาะที่ที่เส้นประสาทส่วนปลาย (Peripheral nerve block) จะถูกคัดออกจากการศึกษา

เมื่อการศึกษานี้ผ่านการพิจารณาประเด็นจริยธรรมจากคณะกรรมการด้านจริยธรรมเพื่อพิจารณาศึกษาวิจัยในคนโรงพยาบาลโพธาราม ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบเก็บข้อมูลการวิจัยในผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึกด้วยวิธีฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังเพียงอย่างเดียวสำหรับการผ่าตัดในโรงพยาบาลโพธาราม โดยผู้ป่วยทุกรายได้รับการอธิบายเกี่ยวกับการผ่าตัด การระงับความรู้สึกและรายละเอียด

เกี่ยวกับการวิจัย รวมทั้งลงชื่อให้การยินยอมเข้าร่วมการวิจัย เป็นลายลักษณ์อักษรก่อนการระงับความรู้สึก

ผู้ป่วยทุกรายได้รับการดูแลตามมาตรฐาน ดิอุปรณ์เฝ้าระวังสัญญาณชีพ ได้แก่ ความดันโลหิต คลื่นไฟฟ้าหัวใจและความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดร่วมกับให้ออกซิเจนทางจมูกตลอดการระงับความรู้สึก ผู้วิจัยทำการบันทึกข้อมูลลงในแบบเก็บข้อมูลวิจัยซึ่งประกอบด้วย

ข้อมูลด้านผู้ป่วย ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย (Body mass index : BMI) สภาวะสุขภาพก่อนผ่าตัด (American Society of Anesthesiologists Physical Status : ASA PS) ประวัติการดื่มสุราเรื้อรัง ความดันโลหิตสูง เบาหวาน โรคไตเรื้อรัง โรคพาร์กินสัน ผู้ป่วยติดเตียง ความดันโลหิตพื้นฐานซึ่งได้จากการวัดบนเตียงผ่าตัดหลังพัก 5 นาทีและปริมาณสารน้ำหลังดื่มน้ำก่อนผ่าตัด

ข้อมูลด้านการระงับความรู้สึก ได้แก่ ปริมาณสารน้ำก่อนฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง การได้รับยาสงบประสาท ขนาดยา Bupivacaine ชนิดของยา Bupivacaine ขนาดเข็ม ตำแหน่งฉีดยาและระดับการชา (Anesthetic level)

ข้อมูลด้านการผ่าตัด ได้แก่ ความเร่งด่วนของการผ่าตัด (Urgency of surgery) และชนิดการผ่าตัด (Type of surgery)

ติดตามความดันโลหิตของผู้ป่วยหลังจากฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังทุก 2 - 5 นาทีเป็นเวลา 30 นาที และบันทึกค่าต่ำสุดที่

ติดตามความดันโลหิตของผู้ป่วยหลังจากฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังทุก 2 - 5 นาทีเป็นเวลา 30 นาที และบันทึกค่าต่ำสุดที่เกิดขึ้นในช่วงนี้ เพื่อนำไปคำนวณหาอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำ

ในการศึกษานี้ผู้วิจัยได้กำหนดให้ผู้ป่วยที่มีค่าความดันซิสโตลิก (Systolic blood pressure : SBP) ลดลงมากกว่าร้อยละ 20 ของค่าความดันโลหิตพื้นฐาน (Baseline blood pressure) ของผู้ป่วยหรือน้อยกว่า 90 มิลลิเมตรปรอทเป็นผู้ป่วยที่มีภาวะความดันโลหิตต่ำ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) แสดงผลเป็นค่าร้อยละค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดัน

โลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังด้วย Chi-square test หรือ Fisher's Exact test และ Independent t-test สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ (Discrete variable) และข้อมูลเชิงปริมาณ (Continuous variable) ตามลำดับ และทำการเปรียบเทียบสัดส่วนความเสี่ยง (Odds Ratio) ระหว่างกลุ่มที่เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำและกลุ่มที่ไม่เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังด้วยการวิเคราะห์ Binary logistic regression และการประมาณค่าขอบเขตความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (95% Confidence Interval [CI]) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ช่วงค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ไม่คร่อม 1 ด้วยโปรแกรม SPSS version 21

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึกด้วยวิธีฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังเพียงอย่างเดียวสำหรับการผ่าตัดในโรงพยาบาลโพธารามจำนวน 234 ราย ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 63.2 โดยมีอายุเฉลี่ย 50.7 ± 20.9 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 67.3 ± 16.7 กิโลกรัม (kg) มีส่วนสูงเฉลี่ย 161.2 ± 8.5 เซนติเมตร (cm) และดัชนีมวลกายเฉลี่ย 25.9 ± 5.9 กิโลกรัม/ตารางเมตร (kg/m²) ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีสภาวะสุขภาพก่อนผ่าตัด (ASA PS) อยู่ในระดับ 1-2 มีค่าความดันโลหิตพื้นฐาน $137.1 \pm 17.7/80.0 \pm 12.2$ มิลลิเมตรปรอท (mmHg) หลังดื่มน้ำและน้ำผู้ป่วยได้รับสารน้ำก่อนผ่าตัด 413.9 ± 267.9 มิลลิลิตร (ml) และก่อนฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง 195.3 ± 162.2 มิลลิลิตร (ml) ตามลำดับ ผู้ป่วยร้อยละ 17.5 ได้รับยาสงบประสาทก่อนหรือหลังทำหัตถการ ผู้ป่วยส่วนใหญ่ได้รับการทำหัตถการด้วยเข็มขนาด 27G ร้อยละ 87.2 และยาชา Bupivacaine ชนิด Hyperbaric ร้อยละ 76.1 โดยขนาดยา Bupivacaine เฉลี่ยที่ผู้ป่วยได้รับเท่ากับ 11.2 ± 2.9 มิลลิกรัม (mg) ส่วนใหญ่ได้รับการฉีดยาชาที่ตำแหน่ง L (Lumbar) 3-4 ร้อยละ 73.9 และมีระดับการชาอยู่ที่ระดับ T (Thoracic) 6-10 ร้อยละ 67.5 การผ่าตัดส่วนใหญ่เป็นการผ่าตัดไม่เร่งด่วนร้อยละ 82.9 ดังตารางตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (ร้อยละ)
เพศ : ชาย/หญิง	86 (36.8)/148 (63.2)
อายุ (ปี) (Mean \pm SD)	50.7 (20.9)
น้ำหนัก (kg) (Mean \pm SD)	67.3 (16.7)
ส่วนสูง (cm) (Mean \pm SD)	161.2 (8.5)
ดัชนีมวลกาย (kg/m ²) (Mean \pm SD)	25.9 (5.9)

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไป (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (ร้อยละ)
ASA PS : 1	73 (31.2)
2	71 (30.3)
3	69 (29.5)
4	21 (9.0)
การตีมนูราเร็วเร่ง	14 (6.0)
ความดันโลหิตสูง	83 (35.5)
เบาหวาน	43 (18.4)
โรคไตเร็วเร่ง	5 (2.1)
โรคพาร์กินสัน	2 (0.9)
ผู้ป่วยติดเตียง	2 (0.9)
ความดันซิสโตลิกพื้นฐาน (mmHg) (Mean [±SD])	137.1 (17.7)
ความดันไดแอสโตลิกพื้นฐาน (mmHg) (Mean [±SD])	80.0 (12.2)
ปริมาณสารน้ำหลังดอาหารและน้ำก่อนผ่าตัด (ml) (Mean [±SD])	413.9 (267.9)
ปริมาณสารน้ำก่อนฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง(ml) (Mean [±SD])	195.3 (162.2)
การได้รับยาสงบประสาท	41 (17.5)
ขนาดยา bupivacaine (mg) (Mean [±SD])	11.2 (2.9)
ชนิดของยา bupivacaine : Isobaric/Hyperbaric	56 (23.9)/178 (76.1)
ขนาดเข็ม : 25G	6 (2.6)
26G	24 (10.3)
27G	204 (87.2)
ตำแหน่งฉีดยาชา : L2-3	8 (3.4)
L3-4	173 (73.9)
L4-5	53 (22.6)
ระดับการชา : ตั้งแต่ T5 ขึ้นไป	42 (17.9)
T6-T10	158 (67.5)
ตั้งแต่ T11 ลงไป	34 (14.5)
ความเร่งด่วนของการผ่าตัด : Elective/Emergency	194 (82.9)/40 (17.1)
ชนิดการผ่าตัด : Cesarean section	45 (19.2)
Lower abdominal surgery	47 (20.1)
Knee and leg surgery	56 (23.9)
Hip and thigh surgery	48 (20.5)
Perineal/perianal surgery	25 (10.7)
Foot and ankle surgery	13 (5.6)

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

พบอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังจำนวน 143 คน คิดเป็นร้อยละ 61.1 ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไปกับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังด้วย Univariate analysis (Chi-square test และ independent t-test) พบว่าเพศหญิง น้ำหนักมากกว่า 69 กิโลกรัม

ส่วนสูง น้อยกว่า 160 เซนติเมตร ดัชนีมวลกายมากกว่า 27 กิโลกรัม/ตารางเมตร ความดันซิสโตลิกพื้นฐานมากกว่า 139 มิลลิเมตรปรอท Hyperbaric bupivacaine และระดับการชาตั้งแต่ T10 ขึ้นไปมีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value<0.05) ส่วนปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ อายุ ASA PS

โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน ปริมาณสารน้ำหลังงดอาหารและน้ำก่อนผ่าตัด ปริมาณสารน้ำก่อนฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง การได้รับยาสงบประสาท ขนาดยา Bupivacaine ชนิดของยา Bupivacaine ตำแหน่งฉีดยาชา ความเร่ง

ด่วนของการผ่าตัด ชนิดการผ่าตัดมีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังอย่างไร ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value}>0.05$) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไปกับภาวะความดันโลหิตต่ำ (Univariate Analysis)

ข้อมูลทั่วไป	ภาวะความดันโลหิตต่ำ		p-value
	เกิด (n=143) n (%)	ไม่เกิด (n=99) n (%)	
เพศ : ชาย/หญิง	41(47.7) / 102(68.9)	45(52.3) / 46(31.1)	<0.01 ^a
อายุ (ปี) (Mean [±SD])	51.2 ± 21.9	49.7 ± 19.5	0.56 ^b
น้ำหนัก (kg) (Mean [±SD])	69.1 ± 17.1	64.3 ± 15.9	0.03 ^b
ส่วนสูง (cm) (Mean [±SD])	160.3 ± 8.3	162.6 ± 8.7	0.04 ^b
ดัชนีมวลกาย (kg/m ²) (Mean [±SD])	26.8 ± 5.8	24.4 ± 5.6	<0.01 ^b
ความดันซิสโตลิกพื้นฐาน (mmHg) (Mean [±SD])	139.4 ± 18.0	133.4 ± 16.6	0.01 ^b
ความดันไดแอสโตลิกพื้นฐาน (mmHg) (Mean [±SD])	80.6 ± 12.6	79.0 ± 11.5	0.33 ^b
ASA PS : 1	38 (52.1)	35 (47.9)	0.05 ^a
2	41 (57.7)	30 (42.3)	
3	47 (68.1)	22 (31.9)	
4	17 (81.0)	4 (19.0)	
ความดันโลหิตสูง	54 (65.1)	29 (34.9)	0.44 ^a
เบาหวาน	26 (60.5)	17 (39.5)	1.00 ^a
ปริมาณสารน้ำหลังงดอาหารและน้ำก่อนผ่าตัด (ml) (Mean [±SD])	412.4 ± 263.9	416.3 ± 275.4	0.91 ^b
ปริมาณสารน้ำก่อนฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง (ml) (Mean [±SD])	203.3 ± 162.3	182.9 ± 162.3	0.35 ^b
การได้รับยาสงบประสาท	22 (53.7)	19 (46.3)	0.37 ^a
ขนาดยา bupivacaine (mg) (Mean [±SD])	11.4 ± 2.9	10.7 ± 2.8	0.06 ^b
ชนิดของยา bupivacaine : Isobaric/Hyperbaric	26(46.4) / 117(65.7)	30(53.6) / 61(34.3)	0.02 ^a
ขนาดเข็ม : 25G	4 (66.7)	2 (33.3)	0.92 ^a
26G	14 (58.3)	10 (41.7)	
27G	125 (61.3)	79 (38.7)	
ตำแหน่งฉีดยาชา : L2-3	4 (50.0)	4 (50.0)	0.80 ^a
L3-4	106 (61.3)	67 (38.7)	
L4-5	33 (62.3)	20 (37.7)	
ระดับการชา : ตั้งแต่ T5 ขึ้นไป	36 (85.7)	6 (14.3)	<0.01 ^a

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไปกับภาวะความดันโลหิตต่ำ (Univariate Analysis) (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	ภาวะความดันโลหิตต่ำ		p-value
	เกิด (n=143) n (%)	ไม่เกิด (n=99) n (%)	
T6-T10	97 (61.4)	61 (38.6)	
ตั้งแต่ T11 ลงไป	10 (29.4)	24 (70.6)	
ความเร่งด่วนของการผ่าตัด : Elective/Emergency	117(60.3) / 26(65.0)	77(39.7) /14(35.0)	0.71 ^a
ชนิดการผ่าตัด : Cesarean section	34 (75.6)	11 (24.4)	0.13 ^a
Lower abdominal surgery	32 (68.1)	15 (31.9)	
Knee and leg surgery	30 (53.6)	26 (46.4)	
Hip and thigh surgery	28 (58.3)	20 (41.7)	
Perineal/perianal surgery	12 (48.0)	13 (52.0)	
Foot and ankle surgery	7 (53.8)	6 (46.2)	

^aค่า P-value จาก Chi square test; บค่า P-value จาก independent t-test

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

ข้อมูลผู้ป่วยที่มีสุราเรื้อรัง โรคไตเรื้อรัง โรคพาร์กินสัน และผู้ป่วยติดเตียง ไม่ได้ถูกนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไปกับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง เนื่องจากมีจำนวนน้อย

เมื่อนำตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมาวิเคราะห์ร่วมกันเพื่อหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังด้วย Multivariate Analysis (Binary logistic regression) พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างภาวะความดันโลหิตต่ำ

จากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังกับความดันซิสโตลิกพื้นฐานและระดับการชา โดยความดันซิสโตลิกพื้นฐานที่เพิ่มขึ้นทุก 1 มิลลิเมตรปรอท จะมีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value<0.01) และเมื่อผู้ป่วยมีระดับการชาตั้งแต่ระดับ T5 ขึ้นไปและระดับการชาอยู่ที่ระดับ T6 - T10 จะมีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำมากกว่าระดับการชาตั้งแต่ T11 ลงไปถึง 12.21 เท่า และ 3.34 เท่าตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value<0.05) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำด้วยการวิเคราะห์ Binary logistic Regression

ปัจจัย	Odds Ratio	95% Confidence Interval	p-value
น้ำหนัก (kg)	1.09	0.89 – 1.33	0.42
ส่วนสูง (cm)	0.91	0.77 – 1.08	0.28
ดัชนีมวลกาย (kg/m ²)	0.84	0.49 – 1.44	0.52
ความดันซิสโตลิกพื้นฐาน	1.03	1.01 - 1.05	<0.01
เพศ	1.22	0.51 – 2.91	0.65
ชนิดของยา bupivacaine	1.42	0.69 – 2.91	0.34

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำด้วยการวิเคราะห์ Binary logistic Regression (ต่อ)

ปัจจัย	Odds Ratio	95% Confidence Interval	p-value
ระดับการชา			
ตั้งแต่ T11 ลงไป			
T6 - T10	3.34	1.37 - 8.13	0.01
ตั้งแต่ T5 ขึ้นไป	12.21	3.35 - 44.51	<0.01

T: Thoracic

วิจารณ์

อุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังของผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดในโรงพยาบาลโพธารามคือ ร้อยละ 61.1 ซึ่งใกล้เคียงกับรายงานอุบัติการณ์ของโรงพยาบาลในปีงบประมาณ 2562 เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ Chinachoti T. และคณะที่พบอุบัติการณ์ร้อยละ 57.9⁸ และการศึกษาของ Sathanasaowaphak P. ที่พบอุบัติการณ์ร้อยละ 52.6⁷ แต่แตกต่างจากการศึกษาของ Kyokong O. และคณะ ที่พบอุบัติการณ์ร้อยละ 36.8⁶ การศึกษาของ Oliveira Filho GR. และคณะ ที่พบอุบัติการณ์ร้อยละ 42.9⁹ และการศึกษาของ Bernd H. และคณะ ที่พบอุบัติการณ์เพียงร้อยละ 5.4¹⁰ ทั้งนี้เนื่องจากนิยามภาวะความดันโลหิตต่ำที่ใช้ในการศึกษาต่างกัน ซึ่งนิยามที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ตรงกับนิยามที่ใช้ในการศึกษาของ Oliveira Filho GR. และคณะ แต่พบอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำแตกต่างกัน เนื่องจากมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและวิธีการเก็บข้อมูลที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ปริมาณสารน้ำก่อนงดอาหารและน้ำก่อนผ่าตัดและก่อนฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในการศึกษานี้มีปริมาณไม่เพียงพอ จึงทำให้อุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำสูงกว่าการศึกษาอื่น

เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย และชนิดของยา Bupivacaine เป็นปัจจัยที่เมื่อทำการวิเคราะห์ด้วย Univariate Analysis แล้วพบว่ามีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการกระจายตัวของยาชา ซึ่งส่งผลต่อการสกัดกั้นระบบประสาทซิมพาเทติก

ในการศึกษาค้างนี้พบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงและการผ่าตัดส่วนใหญ่เป็นการผ่าตัดคลอด ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาของ Kyokong O. และคณะ, Sathanasaowaphak P. และ

Chinachoti T. และคณะพบว่า การผ่าตัดคลอดเป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง⁶⁻⁸ เนื่องจากต้องการระดับการชาที่สูงร่วมกับหญิงตั้งครรภ์มีการเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาคและสรีรวิทยาได้แก่ ความดันในช่องท้องเพิ่มขึ้นจากมดลูกที่โตขึ้นกดทับหลอดเลือดดำใหญ่ในช่องท้อง ทำให้เลือดไหลกลับเข้าสู่หัวใจลดลง อีกทั้งมีการกดเบียดเยื่อหุ้มไขสันหลังด้วย Epidural Vein ที่ขยายตัว ส่งผลให้ปริมาณน้ำไขสันหลังลดลง³ นอกจากนี้ยังพบว่าเพศหญิงมีความหนาแน่นของน้ำไขสันหลังน้อยกว่าเพศชาย และหญิงตั้งครรภ์มีความหนาแน่นของน้ำไขสันหลังน้อยกว่าหญิงที่ไม่ตั้งครรภ์ ซึ่งส่งผลให้มีการกระจายตัวของยาชาสูงขึ้น¹¹ จึงทำให้เพศหญิงเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำ

น้ำหนักและดัชนีมวลกายที่เพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากส่งผลให้มีความดันในช่องท้องเพิ่มขึ้นจากการที่มีไขมันสะสมในอวัยวะภายใน ทำให้กดทับหลอดเลือดดำใหญ่ในช่องท้องเช่นเดียวกับหญิงตั้งครรภ์ รวมทั้งไขมันที่สะสมในช่องเหนือเยื่อหุ้มดูรา (Epidural fat) เบียดเยื่อหุ้มไขสันหลังทำให้ปริมาณน้ำไขสันหลังลดลง ส่งผลให้มีการกระจายตัวของยาชาไปทางศีรษะมากขึ้น^{11,12} จึงทำให้มีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Kyokong O. และคณะ, Chinachoti T. และคณะ และ Bernd H. และคณะ ที่พบว่าดัชนีมวลกายมีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำ^{6,8,10}

ส่วนสูงมีความสัมพันธ์กับอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำ โดยพบว่าส่วนสูงที่น้อยกว่ามีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำมากกว่า ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณน้ำไขสันหลังโดยรวมมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับส่วนสูง¹³ และปริมาณน้ำไขสันหลังในช่องน้ำไขสันหลังระดับเอวมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับการกระจายตัวของยาชา^{3,14}

การศึกษานี้พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการทำหัตถการด้วยยา Bupivacaine ที่มี Baricity ต่างกันเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำต่างกันอย่างน้อยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากชนิดของยา Bupivacaine ที่ใช้ในการศึกษานี้ร้อยละ 76.1 เป็นชนิด Hyperbaric Solution ซึ่งมีแนวโน้มการเคลื่อนตัวของยาไปสู่จุดต่ำสุดของกระดูกสันหลัง โดยในท่านอนหงายราบจะอยู่ที่ระดับกระดูกสันหลัง T 4-8 ในขณะที่ Isobaric Solution มีแนวโน้มการกระจายตัวของยาอยู่ระดับเดียวกับตำแหน่งที่ฉีดยา³ จึงทำให้ชนิดของยามีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำ

ผู้ป่วยที่อายุมาก โดยเฉพาะผู้สูงอายุมีโอกาสที่จะเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำมากกว่าผู้ป่วยที่อายุน้อย¹⁵ จึงได้รับการป้องกันการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาเข้าช่องน้ำไขสันหลังด้วยการลดขนาดยา Bupivacaine และระบับความรู้สึกเฉพาะข้างที่จะทำการผ่าตัด (Unilateral spinal anesthesia) ในการผ่าตัดทางออร์โธปิดิกส์ เพื่อให้เกิดการสกัดกั้นระบบประสาทซิมพาเทติกเพียงข้างเดียว จึงทำให้อายุไม่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำ ซึ่งไม่สอดคล้องกับแนวคิดและการศึกษาที่ผ่านมาที่กล่าวว่าอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาเข้าช่องน้ำไขสันหลังเพิ่มขึ้นเมื่ออายุเพิ่มขึ้น^{6,8,9,15}

ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่าง ASA PS กับภาวะความดันโลหิตต่ำในการศึกษานี้ เนื่องจากผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยที่มีระดับ ASA PS 1-2 ซึ่งไม่ได้มีโรคประจำตัวรุนแรงที่ทำให้มีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ จึงทำให้ ASA PS ไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำ อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้พบความถี่ของภาวะความดันโลหิตต่ำในผู้ป่วย ASA PS 3 (ร้อยละ 68.1) และ 4 (ร้อยละ 81.0) มากกว่า ASA PS 1 (ร้อยละ 52.1) และ 2 (ร้อยละ 57.7) ซึ่งสนับสนุนการศึกษาของ Akarapatima R. และคณะที่พบว่า ASA PS 3 เป็นหนึ่งในปัจจัยเสี่ยงของภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดข้อสะโพกหัก¹⁶

อุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงแตกต่างจากผู้ป่วยที่ไม่เป็นโรคความดันโลหิตสูงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงที่ได้รับการรักษาด้วยยาลดความดันโลหิตจนความดันโลหิตก่อนผ่าตัดอยู่ในเกณฑ์ปกติ จะช่วยให้หลอดเลือดมีความยืดหยุ่นดีขึ้นและการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกลดลง จึงทำให้โรคความดันโลหิตสูงไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำ¹⁷ ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Bernd H.

และคณะที่พบความสัมพันธ์ระหว่างโรคความดันโลหิตสูงกับภาวะความดันโลหิตต่ำ¹⁰ อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้พบภาวะความดันโลหิตต่ำในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงมากกว่าผู้ป่วยที่ไม่เป็นโรคเกือบ 2 เท่า เช่นเดียวกับการศึกษาของ Bernd H. และคณะ¹⁰

โรคเบาหวานทำให้เกิดการเสื่อมของระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic neuropathy) ซึ่งอินซูลินที่ใช้ในการรักษาทำให้ความดันในหลอดเลือดแดงลดลงในท่านอนหงายและทำให้ความดันโลหิตต่ำขณะเปลี่ยนท่า (Postural hypotension) รุนแรงขึ้น¹⁸ ในการศึกษาที่พบอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำในผู้ป่วยโรคเบาหวานร้อยละ 60.5 แต่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากผู้ป่วยเบาหวานในการศึกษานี้ส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยอินซูลิน อีกทั้งในทางปฏิบัติผู้ป่วยเบาหวานจะได้รับการงดยารักษาเบาหวานทั้งชนิดกินและชนิดฉีดในเช้าวันผ่าตัด นอกจากนี้ผู้ป่วยในการศึกษานี้อาจยังไม่มีภาวะเสื่อมของระบบประสาทอัตโนมัติ จึงทำให้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างโรคเบาหวานกับภาวะความดันโลหิตต่ำ

การศึกษานี้พบว่าปริมาณสารน้ำหลังดอาหารและน้ำก่อนผ่าตัด และปริมาณสารน้ำก่อนฉีดยาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง ไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำ ซึ่งไม่สอดคล้องกับแนวคิดที่กล่าวว่าผู้ป่วยที่มีภาวะพร่องน้ำในหลอดเลือดก่อนผ่าตัดจะส่งเสริมให้ผลของภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาเข้าช่องน้ำไขสันหลังเด่นชัดขึ้น¹⁹ และการให้สารละลายทางหลอดเลือดดำปริมาณ 5-10 ml/kg ก่อนฉีดยาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในผู้ป่วยที่มีการทำงานของหัวใจและไตปกติอาจช่วยลดการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำได้³ ทั้งนี้เนื่องจากการกระจายตัวของข้อมูลปริมาณสารน้ำมากเกินไป จึงทำให้ค่าเฉลี่ยของปริมาณสารน้ำที่ได้ไม่สามารถนำมาเป็นตัวแทนในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำได้ ดังนั้นจึงไม่สามารถยืนยันได้ว่าปริมาณสารน้ำหลังดอาหารและน้ำก่อนผ่าตัด และปริมาณสารน้ำก่อนฉีดยาเข้าช่องน้ำไขสันหลังไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำ

การได้รับยาสงบประสาทร่วมกับการฉีดยาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง ทำให้เกิดอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำมากขึ้น¹⁹ จากการศึกษาที่ระบบหัวใจและหลอดเลือดทำงานลดลง แต่ในการศึกษานี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับยาสงบประสาทกับภาวะความดันโลหิตต่ำ เนื่องจากผู้ป่วยส่วนใหญ่ในการศึกษานี้เป็น ASA PS 1-2 และหลีกเลี่ยงการให้ยาสงบประสาทในผู้สูงอายุ อีกทั้งระดับของการสงบประสาท

อยู่ในระดับคลายกั่วงวล (Minimal sedation) หรือ สงบ ประสาทปานกลาง (Moderate sedation) ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด จึงทำให้การให้ยาสงบประสาทไม่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำ

ชนิดการผ่าตัดในการศึกษานี้ส่วนใหญ่เป็นการผ่าตัดคลอด ซึ่งมีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำมากกว่าการผ่าตัดชนิดอื่น จึงลดขนาดยาชาลงเพื่อป้องกันภาวะความดันโลหิตต่ำ แต่มีระดับการชาที่สูงเช่นเดียวกับผู้สูงอายุ ซึ่งแม้ว่าจะใช้ยาชาขนาดต่ำในการทำหัตถการ แต่ยังพบอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังสูง²⁰ เนื่องจากปริมาณน้ำไขสันหลังลดลง ส่งผลให้ระดับการชาสูงขึ้น³ นอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ ตลอดจนกล้ามเนื้อหัวใจและหลอดเลือด ทำให้ร่างกายตอบสนองเพื่อรักษาสสมดุลความดันโลหิตได้ไม่ดี²¹ นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณสารน้ำก่อนงดอาหารและน้ำก่อนผ่าตัดและก่อนฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังมีปริมาณไม่เพียงพอที่จะป้องกันภาวะความดันโลหิตต่ำ จึงทำให้ขนาดยาชาไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำ ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Chinachoti T. และคณะที่พบว่าการใช้ยาชาขนาดสูงเป็นปัจจัยเสี่ยงของภาวะความดันโลหิตต่ำ³

ตำแหน่งฉีดยาชาในการศึกษานี้ไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำ ทั้งนี้เนื่องจาก Baricity ของยาชาเป็นปัจจัยที่ทำให้ตำแหน่งฉีดยาชามีผลต่อการกระจายตัวของยา³ และชนิดของยาชาที่ใช้ส่วนใหญ่ในการศึกษารุ่นนี้เป็นชนิด Hyperbaric Solution ซึ่งตำแหน่งฉีดยาชาไม่มีผลต่อการกระจายตัวของยาชาชนิดนี้²² จึงทำให้ตำแหน่งฉีดยาชาไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำ และไม่สอดคล้องกับแนวคิดที่ว่า การฉีดยาชาในตำแหน่งที่สูงกว่ามีโอกาสที่ยาชาจะกระจายตัวขึ้นไปทางศีรษะมากกว่าตำแหน่งฉีดยาชาที่ต่ำกว่า³ ความแรงคววนของการผ่าตัดไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำ เนื่องจากการผ่าตัดแรงคววนในการศึกษานี้เป็นการผ่าตัดคววนที่สามารถรอผ่าตัดได้นานถึง 6 ชั่วโมง ทำให้มีเวลาเพียงพอในการประเมินและเตรียมความพร้อมผู้ป่วยก่อนผ่าตัด อุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำระหว่างการผ่าตัดแรงคววนและไม่แรงคววนจึงมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ชนิดการผ่าตัดในการศึกษานี้ร้อยละ 80.8 เป็นการผ่าตัดที่ไม่ต้องการระดับการชาสูง ในขณะที่การผ่าตัดคลอดซึ่งต้องการระดับการชาสูงถึงระดับ T4 เพื่อให้เพียงพอต่อการผ่าตัดมีเพียง ร้อยละ 19.2 จึงทำให้ชนิดการผ่าตัดไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำ ซึ่งไม่สอดคล้องกับ

การศึกษาของ Kyokong O. และคณะ, Sathanasaowaphak P. และ Chinachoti T. และคณะที่พบว่าการผ่าตัดคลอดเป็นปัจจัยเสี่ยงของภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง⁶⁻⁸ อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้พบอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำในการผ่าตัดคลอดมากกว่าการผ่าตัดชนิดอื่น

การศึกษานี้พบว่าเมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่มีระดับการชาตั้งแต่ T11 ลงไป ผู้ป่วยที่มีระดับการชาระดับ T6 - T10 และตั้งแต่ T5 ขึ้นไป จะมีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำเพิ่มขึ้น 3.34 เท่า (ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 1.37 - 8.13) และ 12.21 เท่า (ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 3.35 - 44.51) ตามลำดับ เนื่องจากระดับการชาเป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง ซึ่งการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังจะสกัดกั้นระบบประสาทซิมพาเทติกเหนือระดับการชาขึ้นไปอีก 2 - 6 ระดับ²² ทำให้หลอดเลือดดำและหลอดเลือดแดงซึ่งถูกควบคุมด้วยเส้นประสาทซิมพาเทติก T5 ถึง L1 เกิดการขยายตัว ส่งผลให้ Venous Return และ Systemic Vascular Resistance ลดลง หลอดเลือดที่อยู่เหนือระดับไขสันหลังที่ถูกสกัดกั้นจะหดตัวเพื่อชดเชยการขยายตัวของหลอดเลือดแดง (Compensatory vasoconstriction) แต่ถ้าหากการสกัดกั้นระบบประสาทซิมพาเทติกขยายขอบเขตสูงขึ้น เส้นใยประสาทซิมพาเทติกที่ควบคุมการทำงานของหัวใจ (Cardiac accelerator fibers) ซึ่งมาจากระดับไขสันหลัง T1 - T4 อาจถูกสกัดกั้น จึงส่งผลให้อัตราการเต้นของหัวใจช้าลง ทำให้ Cardiac Output ลดลงร่วมกับหลอดเลือดไม่สามารถหดตัวเพื่อชดเชยการขยายตัวของหลอดเลือดแดงได้ จึงเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำตามมา³ ดังนั้นผู้ป่วยที่มีระดับการชาที่ต่างกันจึงมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผู้ป่วยที่มีระดับการชาตั้งแต่ T10 ขึ้นไป เป็นปัจจัยเสี่ยงที่ต้องเฝ้าระวังการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ แสดงให้เห็นว่าการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำสามารถเกิดขึ้นได้แม้ผู้ป่วยมีระดับการชาอยู่ที่ระดับไขสันหลังระดับอกส่วนล่างและความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีระดับการชาสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาที่พบว่าระดับการชาที่สูงขึ้นสัมพันธ์กับอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำที่เพิ่มขึ้น⁶⁻¹⁰ แต่การศึกษานี้ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ ในผู้ป่วยที่มีการชาระดับต่างๆ กับระดับการชาตั้งแต่ T11 ลงไป ซึ่งเป็นระดับที่มีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำน้อยที่สุด จึงทำให้ระดับการชาที่สูงตั้งแต่ T5 ขึ้นไปในการศึกษานี้ มีความเสี่ยงต่อภาวะความดันโลหิตต่ำมากกว่าการศึกษาของ

Chinachoti T. และคณะ ที่พบว่าระดับการชาสูงตั้งแต่ T5 ขึ้นไปเป็นหนึ่งในปัจจัยเสี่ยงที่สามารถหลีกเลี่ยงได้ (Odds ratio = 2.27, ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 1.73 – 2.97) ซึ่งการหลีกเลี่ยงการสกัดกั้นระบบประสาทซิมพาเทติกในระดับสูง (High block) จะช่วยลดอุบัติการณ์และความรุนแรงของภาวะความดันโลหิตต่ำ⁸ เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าระดับการชาที่เป็นปัจจัยเสี่ยงในการศึกษานี้ต่ำกว่ากับการศึกษาของ Kyokong O. และคณะที่พบว่าระดับการชาตั้งแต่ T4 ขึ้นไปเป็นปัจจัยเสี่ยงของภาวะความดันโลหิตต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณสารน้ำที่ให้ก่อนฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในการศึกษานี้น้อยกว่าการศึกษาที่ผ่านมาเกือบ 3 เท่า เช่นเดียวกับปริมาณสารน้ำที่ให้ก่อนฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในการศึกษาของ Sathanasaowaphak P. ที่มากกว่าการศึกษานี้เกือบ 2 เท่า ทำให้มีปริมาณน้ำในหลอดเลือดในช่วงที่หลอดเลือดขยายตัวจากผลของยาชาไม่เพียงพอ จึงทำให้พบอุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำแม้มีระดับการชาที่ไม่สูงมากนัก ดังนั้นการให้สารน้ำที่มากพอสามารถป้องกันหรือลดความรุนแรงของภาวะความดันโลหิตต่ำได้³

ความดันซิสโตลิกพื้นฐานเป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง ในขณะที่ความดันไดแอสโตลิกพื้นฐานเป็นปัจจัยที่ไม่สัมพันธ์กับภาวะความดันโลหิตต่ำ จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยที่เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำมีค่าความดันซิสโตลิกพื้นฐาน (139.4 ± 18.0 มิลลิเมตรปรอท) สูงกว่าผู้ป่วยที่ไม่เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำซึ่งมีค่าความดันซิสโตลิกพื้นฐาน 133.4 ± 16.6 มิลลิเมตรปรอท และเมื่อค่าความดันซิสโตลิกพื้นฐานเพิ่มขึ้นทุก 1 มิลลิเมตรปรอท จะมีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.01$) อธิบายได้ว่าผู้ป่วยที่มีการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกต่อหลอดเลือดเพิ่มขึ้นก่อนการทำหัตถการ อันเนื่องมาจากความวิตกกังวล²³ ความเจ็บปวดหรือการเปลี่ยนท่าทางขณะเคลื่อนย้าย²⁴ ทำให้ผู้ป่วยมีค่าความดันซิสโตลิกพื้นฐานเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้ผู้ป่วยกลุ่มนี้มีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำหลังฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง^{12,14} ซึ่งสนับสนุนแนวคิดที่ว่ายิ่งผู้ป่วยมีการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกสูงอยู่ก่อนทำการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังยิ่งทำให้ความดันโลหิตลดลงอย่างมากหลังทำหัตถการ²⁴ นอกจากนี้ผู้ป่วยที่เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำมีค่าความดันโลหิตพื้นฐานเข้าได้กับนิยามของโรคความดันโลหิตสูง

(ค่าความดันซิสโตลิกมากกว่าหรือเท่ากับ 130 มิลลิเมตรปรอทหรือค่าความดันไดแอสโตลิกมากกว่าหรือเท่ากับ 80 มิลลิเมตรปรอท)²⁵ ซึ่งผนังหลอดเลือดแดงจะมีการเปลี่ยนแปลงแม้จะเป็นระยะแรกของโรคก็ตาม²⁶ ทำให้หลอดเลือดแดงสูญเสียความยืดหยุ่น เมื่อเกิดการสกัดกั้นการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง จึงส่งผลให้หลอดเลือดแดงตอบสนองต่อภาวะความดันโลหิตต่ำลดลง^{21,27} แม้ว่าผู้ป่วยที่ไม่เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำในการศึกษานี้มีค่าความดันโลหิตพื้นฐานเข้าได้กับนิยามของโรคความดันโลหิตสูงเช่นกันแต่มีค่าความดันโลหิตพื้นฐานต่ำกว่าผู้ป่วยที่เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ อาจเป็นไปได้ว่าผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์โรคความดันโลหิตสูงและมีค่าความดันโลหิตพื้นฐานที่สูงกว่าจะมีการสูญเสียความยืดหยุ่นของหลอดเลือดมากกว่า จึงทำให้มีโอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำมากกว่า อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างโรคความดันโลหิตสูงกับภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง อาจเนื่องจากผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในการศึกษานี้เป็นผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์เท่านั้น ไม่รวมถึงผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์โรคความดันโลหิตสูงแต่ยังไม่ได้รับการวินิจฉัย จึงทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างความดันซิสโตลิกพื้นฐานและโรคความดันโลหิตสูงกับภาวะความดันโลหิตต่ำไม่สอดคล้องกัน

สรุป

อุบัติการณ์ภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลังสัมพันธ์กับความดันซิสโตลิกพื้นฐานที่เพิ่มขึ้นและระดับการชาที่สูงขึ้น ดังนั้นจึงควรควบคุมความดันซิสโตลิกพื้นฐานให้อยู่ในเกณฑ์ปกติก่อนทำหัตถการ และควบคุมระดับการชาให้เหมาะสมกับการผ่าตัดแต่ละชนิด ตลอดจนประเมินระดับการชาและติดตามการตอบสนองของระบบไหลเวียนโลหิตอย่างใกล้ชิด เพื่อป้องกันการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.พัชรินทร์ สมบูรณ์ ที่ให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา และตรวจแก้ไขงานวิจัยสมบูรณ์ ขอขอบคุณบุคลากรวิสัญญี โรงพยาบาลโพธารามทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลงานวิจัย และสุดท้ายขอขอบคุณอาสาสมัครทุกท่านที่เข้าร่วมโครงการวิจัยและให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

1. Gallego Molina MB, Loras Bollaz P, Guerrero-Oriach Jose L, et al. Neuraxial anesthesia complications. *iMedPub* 2015;1:1-5. doi: 10.21767/2471-299X.1000004.
2. Varaday SS. Subarachnoid spinal block. *Medscape* [Internet]. 2018 [cited 2020 May 28]; Available from: URL <http://emedicine.medscape.com/article/2000841-overview>
3. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. Spinal, epidural & caudal blocks. In: Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD, editors. *Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology*. 5th ed. New York: McGraw-Hill; 2013. p. 936-58.
4. De Vivo S, Ceruti S. Non-invasive methods to predict hypotension after spinal anesthesia. *Austin J Emergency & Crit Care Med*. 2015;2(3):1021.
5. Jakobsson J, Kalman SH, Lindeberg-Lindvet M, et al. Is postspinal hypotension a sign of impaired cardiac performance in the elderly? An observational mechanistic study. *British Journal of Anaesthesia*. 2017;119(6): 1178–85. doi: 10.1093/bja/aex274.
6. Kyokong O, Charuluxananan S, Sriprajittichai P, Poomseetong T, Naksin P. The incidence and risk factors of hypotension and bradycardia associated with spinal anesthesia. *J Med Assoc Thai*. 2006;89(3):558-64.
7. Sathanasaowaphak P. Hypotension after spinal anesthesia at Phrachomklao hospital. *Thai J Anesthesiology*. 2011;37(1):18-26.
8. Chinachoti T, Tritrakarn T. Prospective study of hypotension and bradycardia during spinal anesthesia with bupivacaine: incidence and risk factors, part two. *J Med Assoc Thai*. 2007; 90(3): 492-501.
9. Oliveira Filho GR, Garcia JHS, Goldschmidt R, et al. Predictors of Early Hypotension During Spinal Anesthesia. *Rev Bras Anesthesiol*. 2001;51(4): 298-304.
10. Bernd H, Axel J, Joachim K, et al. The Incidence and Risk Factors for Hypotension After Spinal Anesthesia Induction: An Analysis with Automated Data Collection. *Anesthesia & Analgesia*. 2002;94(6):1521-9.
11. Hocking G, Wildsmith JAW. Intrathecal drug spread. *British Journal of Anesthesia*. 2004; 93(4):568-578.
12. Shen L, Liu P, Feng F, Chen L, Wang S, Wang R, et al. A prospective study on the association between spinal anesthesia and obesity. *Tropical journal of pharmaceutical research*. 2018;17(4):695-700.
13. Hogan QH, Prost R, Kulier A, Taylor M, Liu S, Mark L. Magnetic resonance imaging of cerebrospinal fluid volume and influence of body habitus and abdominal pressure. *Anesthesiology*. 1996;84:1341-9.
14. Carpenter RL, Hogan QH, Liu SS, Crane B, Moore J, lumbosacral cerebrospinal fluid volume is the primary determinant of sensory block extent and duration during spinal anesthesia. *Anesthesiology*. 1998;89:24-9.
15. Graves CL, Underwood PS, Klein RL, Kim YI. Intravenous fluid administration as therapy for hypotension secondary to spinal anesthesia. *Anesth Analg*. 1968;47(5):548-66.
16. Akarapatima R, Wongwiwattananon W, Pakpirom J, Benjhawaleemas P. The risk factors for spinal anesthesia-induced hypotension in patients undergoing hip fracture surgery among the elderly : A retrospective cohort study. *Thai J Anesthesiol*. 2021;47(2):85-92.
17. Del Colle S, Fulvio M, Franco R, Alberto M, Diego N, Elisabetta P, et al. Antihypertensive drugs and the sympathetic nervous system. *J Cardiovasc Pharmacol*. 2007;50(5):487-96.
18. O'Leary DD, Kimmerly DS, Cechetto AD, et al. Differential effect of head-up tilt on cardiovagal and sympathetic baroreflex sensitivity in humans. *Exp Physiol*. 2003;88:769-74.
19. McNulty GR, Robertshaw HJ, Hall GM. Anaesthetic management of patients with diabetes mellitus. *Br J Anaesth*. 2000;85:80-90.
20. Ferré F, Martin C, Bosch L, Kurrek M, Lairez O, Minville V. Control of spinal anesthesia-induced

- hypotension in adults. *Local and regional anesthesia*. 2020;13:39-46.
21. Lairez O, Ferré F, Portet N, et al. Cardiovascular effects of low-dose spinal anesthesia as a function of age: an observational study using echocardiography. *Anaes Crit Care Pain Med*. 2015;34(5):271-6.
 22. Magkas N, Tsioufis C, Thomopoulos C, Dilaveris P, Georgiopoulos G, Sanidas E, et al. Orthostatic hypotension: From pathophysiology to clinical applications and therapeutic considerations. *J Clin Hypertens*. 2019;21:546-54. doi:10.1111/jch.13521.
 23. Brown DL. Spinal, epidural, and caudal blocks. In: Miller RD, editors. *Miller's Anesthesia*. 7th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2009. p. 409, 1616-8.
 24. Orbach-Zinger S, Ginosar Y, Elliston J, et al. Influence of preoperative anxiety on hypotension after spinal anesthesia in women undergoing caesarean delivery. *Br J Anaesth*. 2012;109(6):943-9.
 25. Young-Tae J, Jung-Won H, Mi-Hyun K, et al. Positional blood pressure change and risk of hypotension during spinal anesthesia for cesarean delivery. *Anesth Analg*. 2010;111(3):712-5.
 26. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/AMA/PCN guideline for the prevention, detection, evaluation and management of high blood pressure in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll. Cardiol* 2018;71:e21.
 27. Duprez DA, Cohn JN. The arterial system in human hypertension. In: Gregory YH, John EH., editors. *Comprehensive hypertension*. [place unknown]: Mosby; 2007. p.135.
 28. Gebrargs L, Gebremeskel B, Abera B, et al. Comparison of hemodynamic response following spinal anesthesia between controlled hypertensive and normotensive patients undergoing surgery below the umbilicus: an observational prospective cohort study. *Anesthesiol Res Prac*. 2021;2021:a8891252.