



## การทำนายการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำโดยใช้ค่า Perfusion Index ในผู้ป่วยที่มารับ การผ่าตัดคลอดภายใต้การฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลัง

### Prediction of Hypotension Using Perfusion Index Following Spinal Anesthesia in Caesarean Section

รุ่งฤดี วิชาผง

Rungruedee Wichapong

(Received : 8 April 2021 Revised : 25 November 2021 Accepted : 29 November 2021)

#### บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์ :** เพื่อศึกษาค่า Perfusion Index เพื่อหาความสัมพันธ์และทำนายอุบัติการณ์ต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำภายใต้การฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลังในผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดคลอดได้

**รูปแบบและวิธีวิจัย :** เป็นการศึกษาเชิงสังเกตแบบไปข้างหน้า ผู้เข้าร่วมการศึกษาคือผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดคลอดแบบนัดหมายล่วงหน้าที่โรงพยาบาลมหาสารคาม มี Asa Physical Status 2 และไม่มีภาวะแทรกซ้อนในการตั้งครรภ์จำนวน 33 ราย ศึกษาโดยใช้เครื่องมือวัดค่า Perfusion Index ระหว่างการผ่าตัดคลอดภายใต้การฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลัง บันทึกข้อมูลที่ได้แล้วนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างค่า Baseline Perfusion Index กับการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ

**ผลการศึกษา :** อุบัติการณ์การเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำในการศึกษานี้คือร้อยละ 63.63 ค่า Baseline Perfusion Index มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ ( $P < 0.001$ ) โดยค่า Baseline Perfusion Index  $> 2.4$  บ่งชี้ว่าผู้ป่วยมีความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำภายใต้การฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลัง Sensitivity 66.67 (43.0 – 85.4), Specificity 91.67 (61.5 – 99.8)  $P < 0.001$

**สรุปผลการศึกษา :** ค่า Baseline Perfusion  $> 2.4$  สัมพันธ์กับอุบัติการณ์การเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำในผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดคลอดภายใต้การฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลัง สามารถนำมาใช้ทำนายการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำภายใต้การฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลังในผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดคลอดได้

**คำสำคัญ :** Perfusion Index, การฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลัง, ภาวะความดันโลหิตต่ำ, ตั้งครรภ์



## ABSTRACT

**Objective :** To estimate the correlation between baseline perfusion index and incidence of hypotension, to examine baseline perfusion index could predict the incidence of hypotension following spinal anesthesia in caesarean section.

**Method :** In this prospective study, 33 parturients belonging to ASA physical status 2 with uncomplicated pregnancies scheduled for elective caesarean section following spinal anesthesia were included in study. The correlation between baseline perfusion index and the degree of hypotension and also the predictability of spinal anesthesia-induced hypotension during caesarean section by perfusion index were investigated.

**Results :** The incidence of hypotension in this study was 63.63 %. Baseline perfusion index correlated with hypotension ( $p < 0.001$ ). The optimal cutoff point across a range of cutoff points for perfusion index was found to be 2.4 with a sensitivity 66.67% and specificity 91.67%  $p < 0.001$ .

**Conclusion :** Baseline perfusion index  $> 2.4$  is associated with higher incidence of hypotension following spinal anesthesia in caesarean section. Baseline perfusion index could predict the incidence of hypotension following spinal anesthesia in caesarean section.

**Keywords :** Perfusion index, spinal anesthesia, hypotension, pregnancy

## บทนำ

การฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลังในการผ่าตัดคลอดกระตุ้นให้เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำเป็นผลจากการลดลงของความต้านทานของหลอดเลือดจากการถูกระงับระบบซิมพาเทติก<sup>(1)</sup> และการลดลงของปริมาณเลือดที่ถูกบีบออกจากห้องหัวใจจากการที่เลือดไปคั่งอยู่ในตำแหน่งที่มีการระงับความรู้สึกเฉพาะส่วน<sup>(2-4)</sup>

ความดันโลหิตต่ำในหญิงตั้งครรภ์ทำให้เกิดผลข้างเคียงทั้งในมารดาและทารกได้ เมื่อเกิดขึ้นในมารดาอาจรู้สึกหน้ามืด หรือคลื่นไส้และอาเจียน ถ้าหากความดันโลหิตต่ำมากเกินไปอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงสามารถทำให้มารดาเกิดการเปลี่ยนแปลงความรู้สึกตัว หัวใจหยุดเต้น จนกระทั่งเสียชีวิตได้ในทารกอาจเกิดภาวะขาดออกซิเจนและสมองได้รับความเสียหาย

การเปลี่ยนแปลงความต้านทานรวมของหลอดเลือดส่วนปลายที่เกิดจากการตั้งครีมีผลต่อระดับการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ ความต้านทานรวมของหลอดเลือด

ส่วนปลายสามารถวัดได้โดยใช้ plethysmography แต่เครื่องมือนี้เป็นวิธีการ Invasive มีการใส่สายสวนหลอดเลือดแดงซึ่งไม่เหมาะสมกับการผ่าตัดคลอดภายใต้การฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลังและไม่พร้อมใช้สำหรับการจัดการทางคลินิก<sup>(5)</sup>

Perfusion Index คือค่าการไหลเวียนของเลือดบริเวณนั้นเป็นค่าที่วัดได้จากอุปกรณ์ Pulse Oximeter ซึ่งเป็นอุปกรณ์ขนาดเล็กที่ใช้วัดความอิมพัลส์ของออกซิเจนในโลหิตโดยการหนีบที่นิ้วของผู้ป่วย โดยเครื่องจะทำการวัดปริมาณแสงอินฟราเรดที่ทะลุผ่านอวัยวะส่วนที่วัดออกมา 2 ช่วง คือ ช่วงที่มีชีพจร (Pulsatile Signal) กับช่วงที่ไม่มีชีพจร (Nonpulsatile Signal) แล้วนำเอาความแตกต่างระหว่าง 2 ค่านี้นำมาคำนวณเป็นร้อยละ เป็นเครื่องมือ non invasive สามารถประเมินการเปลี่ยนแปลงความต้านทานของหลอดเลือดส่วนปลายได้<sup>(6-8)</sup> ค่า Perfusion Index ที่ต่ำกว่าค่าว่าหลอดเลือดส่วนปลายหดตัว และค่า Perfusion Index ที่สูงกว่าค่าว่ามีหลอดเลือดส่วนปลาย

ขยายตัว ซึ่งค่านี้อัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ ดังนั้นการศึกษานี้จึงคาดว่าค่า Perfusion Index สามารถทำนายอุบัติการณ์การเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำภายใต้การฉีดยาเข้าช่องไขสันหลังในผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดคลอดได้ จึงออกแบบการศึกษาโดยการใช้เครื่องมือวัดค่า Perfusion Index และบันทึกค่าที่ได้นำมาหาความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำโดยผู้ป่วยยังคงได้รับการฉีดยาเข้าทางช่องไขสันหลังตามมาตรฐานที่ได้ปฏิบัติเช่นเดิม

ถึงแม้จะมีการศึกษาเรื่องนี้แล้วในต่างประเทศแต่ในประเทศไทยผู้จัดยังไม่พบการศึกษาเรื่องนี้ และอุปกรณ์ที่ใช้วัดค่า Perfusion Index เป็นอุปกรณ์พื้นฐานที่มีอยู่แล้ว หากสามารถนำมาใช้แปลผลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลรักษาผู้ป่วยน่าจะเป็นประโยชน์ยิ่งนัก

### วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาค่า Perfusion Index เพื่อหาความสัมพันธ์และการทำนายอุบัติการณ์การเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำภายใต้การฉีดยาเข้าช่องไขสันหลังในผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดคลอดได้

### รูปแบบและวิธีวิจัย

รูปแบบการศึกษาเป็นวิจัยเชิงสังเกตแบบไปข้างหน้า โดยผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรม การวิจัยในมนุษย์แล้ว ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดแบบนัดหมายล่วงหน้าในโรงพยาบาลมหาสารคาม ซึ่งผู้วิจัยคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้การศึกษาเรื่อง Perfusion Index ทำนายการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำหลังจากได้รับการฉีดยาเข้าไขสันหลังในผู้ป่วยที่มาผ่าตัดคลอดของ Devika rani Buggappa และคณะ<sup>(9)</sup> นำมาคำนวณโดยใช้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง baseline PI > 3.5 กับจำนวนการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ  $r = 0.416$ ,  $p < 0.001$  การวิจัยนี้ออกแบบให้มีค่า Power 0.8 และ Two Tailed Alpha 0.05 ขนาดตัวอย่างทั้งหมดจึงเป็น 30 คน เมื่อเพิ่มผู้เข้าร่วม

การวิจัยอีก 10% เพื่อป้องกันสูญหายของข้อมูลจะได้ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด 33 คน

โดยเป็นผู้ป่วยอายุ 20-35 ปี อายุครรภ์ระหว่าง 37-41 สัปดาห์ ดัชนีมวลกาย  $\leq 40$  กก./ม.<sup>(2)</sup> ไม่เป็นโรคหลอดเลือดสมองหรือโรคหัวใจ ไม่มีภาวะเบาหวานระหว่างตั้งครรภ์ ไม่มีภาวะรกเกาะต่ำและไม่มีภาวะครรภ์เป็นพิษ

หากผู้ป่วยมีภาวะแทรกซ้อนระหว่างตั้งครรภ์ ระหว่างการผ่าตัดคลอดภายใต้การฉีดยาเข้าช่องไขสันหลังมีระดับการขาดไม่ถึง T6 เสียเลือดจากการผ่าตัดมากกว่า 1000 มิลลิลิตร ได้รับยา Ephedrine ต่อเนื่องถึง 3 ครั้งแล้วยังมีภาวะความดันโลหิตต่ำจนพิจารณาให้ยาตัวอื่น หรือได้รับยากระตุ้นการหดตัวของมดลูกชนิดอื่นนอกจากยา Oxytocin 20 ยูนิตในสารน้ำ 1 ลิตร จะถูกตัดออกจากวิจัย

### ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล

ผู้ป่วยทุกรายได้รับการงดน้ำงดอาหารอย่างน้อย 6 ชั่วโมง ไม่ได้รับยาสงบประสาทก่อนการผ่าตัด ให้สารน้ำชนิด Normal Saline หรือ Lactated Ringer's Solution หรือ Acetated Ringer's Solution 15-20 มล./กก. ก่อนเริ่มทำหัตถการ 15-20 นาที (Pre-Loading) หรือให้ระหว่างการทำหัตถการ (Co-Loading) โดยพิจารณาปรับเปลี่ยนปริมาณและอัตราการให้สารน้ำตามสภาพของผู้ป่วย<sup>(10)</sup> วัดค่า Baseline Perfusion Index ที่นิ้วชี้ด้านซ้ายโดยใช้อุปกรณ์ชนิด soft tip รุ่น PHILIPS M1191B2, HR, NIBP, SpO2 วัดโดยใช้เครื่อง PHILIPS รุ่น SureSign VM4 ในท่านอนหงายก่อนทำการจัดท่าตะแคงเพื่อทำการฉีดยาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง

ขั้นตอนการฉีดยาเข้าช่องน้ำไขสันหลังในท่าตะแคงที่ระดับ L3-4 หรือ L4-5 โดยใช้ยาชา 0.5% Heavy Marcaine ปรับเปลี่ยนปริมาณยาตามสภาพของผู้ป่วยร่วมกับมอร์ฟีน 0.2 มิลลิกรัม จากนั้นนอนหงายและจัดท่าเอียงมดลูกไปด้านซ้าย ทดสอบระดับการชาที่เวลา 5 นาที จากนั้น 20 นาทีทดสอบระดับการชาอีกครั้งเพื่อบันทึกระดับการชาสูงสุด<sup>(9,11,12)</sup>

ในระหว่างผ่าตัดผู้ป่วยจะได้รับการเฝ้าระวังตามวิธีมาตรฐาน คือ การวัดความดันโลหิต (NIBP) อัตราการเต้น



หัวใจ (Heart Rate) คลื่นหัวใจไฟฟ้า (ECG) ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO2) และค่า Perfusion Index ทุก 2 นาที จนครบ 20 นาที จากนั้นอ่านค่าทุก 5 นาที จนสิ้นสุดการผ่าตัด<sup>(9)</sup> ผู้ป่วยจะได้รับออกซิเจนผ่านสายให้ออกซิเจนทางจมูก 3 ลิตร/นาที เมื่อระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดน้อยกว่า ร้อยละ 95<sup>(13)</sup>

ทำการบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกโดยถือว่ามีมาตรฐานโลหิตต่ำเมื่อความดันซิสโตลิกต่ำกว่า 90 มิลลิเมตรปรอทหรือความดันซิสโตลิกต่ำกว่าระดับเริ่มต้น ร้อยละ 20 ให้การรักษาโดยการให้ยา Ephedrine ครั้งละ 6 มิลลิกรัม ทางหลอดเลือดดำร่วมกับให้สารน้ำ Ringer Lactate ปริมาณ 100 มิลลิลิตร<sup>(9-14)</sup> จนกระทั่งความดันโลหิตกลับมาสู่ระดับปกติ หากให้ยา Ephedrine ต่อเนื่องกันถึง 3 ครั้งแล้วยังมีภาวะความดันโลหิตต่ำให้พิจารณาให้ยาตัวอื่นเพื่อรักษาความดันโลหิตต่ำ หากอัตราการเต้นหัวใจ < 50 ครั้งต่อนาทีให้ยา Atropine 0.6 มิลลิกรัม ทางหลอดเลือดดำ

เมื่อทารกคลอดให้บันทึก Apgar score นาทีที่ 1 และ 5 หลังทารกคลอดให้ Oxytocin 20 ยูนิตในสารน้ำ 1 ลิตรด้วยความเร็วอัตรา 200 mU/min หลังทารกคลอดผู้ป่วยทุกรายจะได้รับยา Ondansetron 8 มิลลิกรัม ทางหลอดเลือดดำเพื่อป้องกันอาการคลื่นไส้อาเจียน<sup>(15)</sup> หากมีอาการคลื่นไส้อาเจียนให้บันทึกข้อมูลและให้ยา

Metoclopramide 10 มิลลิกรัมทางหลอดเลือดดำ

### วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ

ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลทางสถิติของผู้ป่วยถูกนำเสนอด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่ามัธยฐาน (Median) ค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ (Interquartile Range) ค่าความถี่หรือค่าร้อยละ ตามความเหมาะสมของลักษณะข้อมูล ความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของความดันซิสโตลิกกับข้อมูลทั่วไปใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Perfusion Index กับระดับการลดลงของความดันซิสโตลิกแสดงด้วยเส้นแนวโน้มแบบโพลีโนเมียล ใช้ Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve เพื่อหาประสิทธิภาพของ Baseline Perfusion Index ในการทำนายการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณยา Ephedrine ที่ใช้กับค่า Baseline Perfusion index ที่แบ่งเป็นสองกลุ่มใช้ Mann-Whitney test และความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งในการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำกับค่า Baseline Perfusion index ใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน

การวิเคราะห์ทางสถิติทั้งหมดใช้โปรแกรม SPSS for Windows version 18.0 ค่า p-value น้อยกว่า 0.05 แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ

## ผลการศึกษา

ผู้ป่วยที่เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด 33 ราย เป็นหญิง ตั้งครรภ์ที่มี ASA Physical Status 2 อายุครรภ์เฉลี่ย 38

สัปดาห์ ทุกคนมีระดับการชาไม่ต่ำกว่าระดับ T6 ใช้น้ำชาเฉลี่ย 1.9 มิลลิลิตร ดังแสดงในตารางที่ 1

### ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย

Demographic parameter	
Age (years)	27.15 ± 4.29
ASA physical status	2 (constant)
Gravidity	1 (1 - 2)
Parity	0 (0 - 1)
Gestational Age (weeks)	38.18 ± 0.92
Body weight (kg)	71.08 ± 9.53
Height (cm)	159.35 ± 5.31
Body mass index (kg.m <sup>-2</sup> )	28.06 ± 3.8
Level of spinal anesthesia T4/T6 (คน)	
5 min	23/10
20 min	33/0
Heavy marcaine (mL/MO 0.2 mg)	1.9 ± 0.08
Preload (คน)	10/33
Coload (คน)	23/33
Total intravenous fluid (ml)	1100 (1000 - 1250)
Blood loss (ml)	300 (300 - 400)
Anesthesia time (min)	40 (35 - 45)
APGAR score	
1 min/ 5 min	9 /10

ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยกับระดับการลดลงของความดันโลหิตพบว่าการลดลงของความดัน

โลหิตมีความสัมพันธ์กับค่า Baseline Perfusion Index อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.001$ ) ดังแสดงในตารางที่ 2

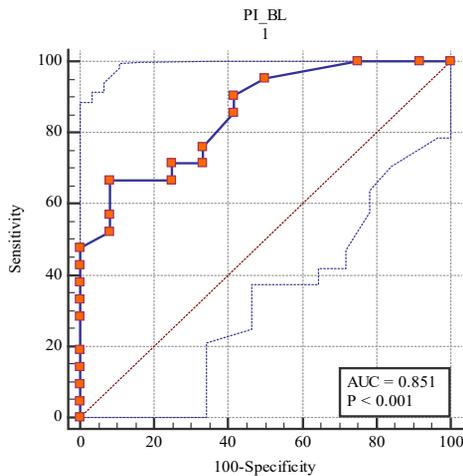


ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของความดันโลหิตกับข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย

Demographic parameter	ALL (33)	Hypotension Yes (21)	Hypotension No (12)	P-Value
Age (years)	27.15 ± 4.29	26.9 ± 4.45	27.58 ± 4.14	0.669
Gravidity	1 (1 - 2)	1 (1 - 2)	1 (1 - 2)	0.985
Parity	0 (0 - 1)	0 (0 - 1)	0 (0 - 1)	0.839
Gestational Age >38 weeks (n)	11	9	2	0.249
Gestational Age 37-38 weeks (n)	22	12	10	
Body mass index (kg.m <sup>-2</sup> )	28.06 ± 3.8	28.93 ± 3.72	26.56 ± 3.58	0.085
Heavy Marcaine (mL/MO 0.2 mg)	1.9 ± 0.08	1.9 ± 0.05	1.9 ± 0.1	>0.999
Preload/Coload (n)	10/23	8/13	2/10	0.259
Total intravenous fluid (ml)	1,100 (1,000–1,250)	1,000 (1,000–1,250)	1,100 (1,000–1,300)	0.427
Blood loss (ml)	300 (300 -400)	300 (300 – 400)	300 (300 – 300)	0.365
Anesthesia time (min)	39.39 ± 7.26	39.29 ± 7.79	39.58 ± 6.56	0.912
Baseline				
Systolic blood pressure	121.79 ±12.27	121.95 ± 12.68	121.5 ± 12.07	0.921
Diastolic blood pressure	70.24 ± 14.72	71 ± 10.98	68.92 ± 20.21	0.746
Mean arterial pressure	88.03 ± 12.1	86.57 ± 11.62	90.58 ± 13.02	0.368
Heart rate	89.24 ± 11.46	88.95 ± 11.66	89.75 ± 11.6	0.851
Oxygen Saturation	99 (98 - 100)	100 (98 - 100)	99 (98 - 100)	0.518
Perfusion index	2.4 (1.5 - 3.5)	2.9 (2.1 - 3.9)	1.45 (1.3 - 2.3)	<0.001*

เมื่อใช้ค่า ROC curve ของค่า Baseline Perfusion index มาทำนายอุบัติการณ์การเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำพบว่าค่า Baseline Perfusion index > 2.4 สามารถใช้ทำนายอุบัติการณ์การเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำได้โดยมีค่า Sensitivity 66.67%, specificity 91.67 %  $p < 0.001$  ดังแสดงในภาพที่ 1

ไม่มีผู้ป่วยที่แสดงลักษณะของคุณภาพของสัญญาณไม่ดีขณะวัดค่า Perfusion index ซึ่งพบว่าค่า Perfusion index จะสูงขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อผู้ป่วยเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ



Optimal criterion: Baseline PI > 2.4, P-value < 0.001 / จุด cut-off นี้ได้ค่า Youden index J สูงที่สุด  
Sensitivity 66.67 (43.0 – 85.4),  
Specificity 91.67 (61.5 – 99.8)

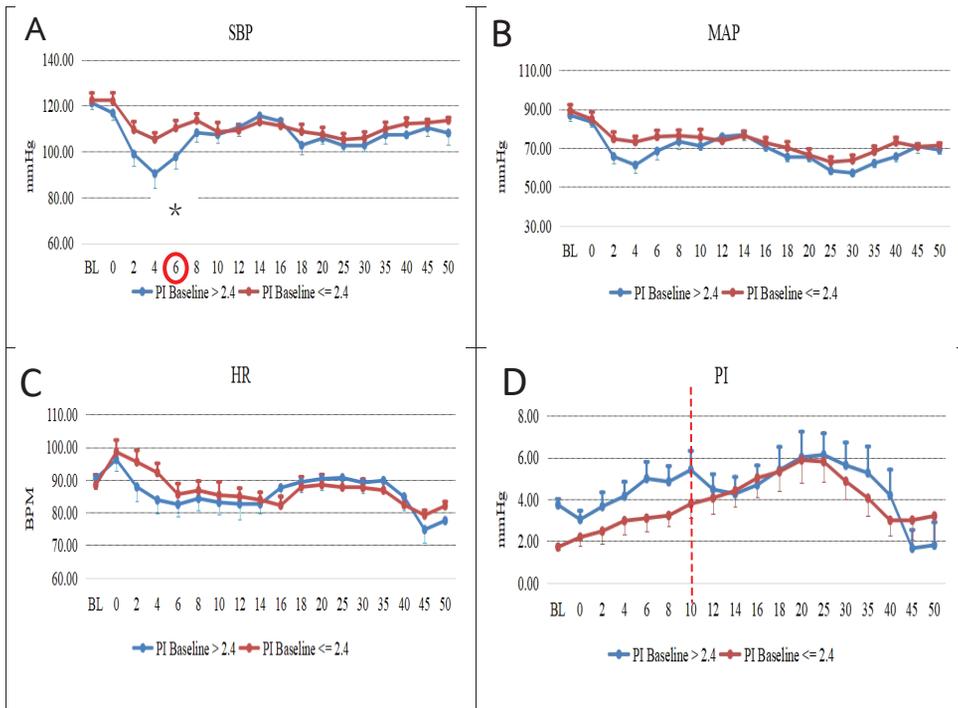
รูปที่ 1 แสดง ROC curve ของค่า Baseline perfusion index ที่มีผลต่อการทำนายอุบัติการณ์การเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ

Data are represented by mean (Standard Deviation), median (Interquartile Range) or number count where appropriate.

P-values are from the tests of differences between HT and No HT groups. \* $p < 0.05$ .

จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยที่มีค่า Baseline Perfusion Index สูงจะมีการลดลงของความดันซิสโตลิกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในนาทีที่ 6 เมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่มีค่า Baseline Perfusion Index ต่ำ ( $p = 0.048$ ) (2A)

การลดลงของค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตในทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (2B) อัตราการเต้นของหัวใจทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่แสดงในรูป 2C ค่า Perfusion Index ระหว่างการศึกษาในทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.392$ ) แต่ในช่วง 10 นาทีแรกของการศึกษาพบว่ากลุ่มที่มีค่า Baseline Perfusion Index สูงจะมีค่า Perfusion Index ที่สูงกว่ากลุ่มที่มีค่า Baseline Perfusion index ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.034$ ) ดังแสดงในภาพที่ 2D



รูปที่ 2 แสดงผลสรุปการเปลี่ยนแปลงของความดันซิสโตลิก (A) ความเฉลี่ยของความดันโลหิต (B) อัตราการเต้นของหัวใจ (C) และค่า Perfusion Index (D) จากค่า Baseline จนถึงสิ้นสุดการผ่าตัด

การศึกษาปริมาณยา Ephedrine ที่ใช้และจำนวนครั้งของการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำพบว่าผู้ป่วยที่มีค่า Baseline Perfusion index > 2.4 จะเกิดภาวะความดัน

โลหิตต่ำมากกว่าและรุนแรงกว่ากลุ่มที่มีค่า Baseline Perfusion Index ≤ 2.4 และมีการใช้ยา Ephedrine ที่มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณยา Ephedrine ที่ใช้และจำนวนครั้งของการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ

Parameter	PI		p-value
	Baseline Perfusion Index >2.4 (n=15) Count	Baseline Perfusion Index ≤2.4 (n=18) Count	
	Dose of ephedrine (mg), mean ± standard deviation	16± 9.8	
Ephedrine use (n)	14	7	0.001*
Incidence of hypotention 0 1 2 3 4 5 6	1	11	0.002*
	3	2	
	3	5	
	4	0	
	2	0	
	1	0	
	1	0	
Total	15	18	

Data are number count or median (interquartile range) where appropriate.

\*P-value<0.05

ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติใน Apgar Scores นาที่ที่ 1 และนาที่ที่ 5 อุบัติการณ์การเกิดภาวะ คลื่นไส้อาเจียนคล้ายคลึงกันในทั้งสองกลุ่ม กลุ่มที่ Baseline Perfusion Index >2.4 - 1/15 (ร้อยละ 6.67) กลุ่มที่ Baseline Perfusion Index ≤2.4 - 1/18 (ร้อยละ 5.56) P>0.999 ไม่มีอุบัติการณ์การเกิดภาวะ หัวใจเต้นช้าในทั้งสองกลุ่ม

### อภิปรายผล

การศึกษานี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาค่า Perfusion Index หาความสัมพันธ์และทำนายอุบัติการณ์ต่อการเกิดภาวะ ความดันโลหิตต่ำภายใต้การฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลังใน ผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดคลอด ผลการศึกษาพบว่าอุบัติ

การณ์และความรุนแรงของภาวะความดันโลหิตต่ำใน ผู้ป่วยตั้งครรภ์ที่มีค่า Baseline Perfusion Index > 2.4 สูงกว่าผู้ป่วยตั้งครรภ์ที่มีค่า Baseline Perfusion Index ≤ 2.4 โดยมีค่า Sensitivity ร้อยละ 66.67 Specificity ร้อยละ 91.67

จากการใช้ Pulse Oximeters ประเมิน Perfusion Index พบว่าผู้ป่วยตั้งครรภ์ที่มีค่า Baseline Perfusion Index สูง คาดว่าจะมีความต้านทานของหลอดเลือดส่วน ปลายที่ต่ำกว่าและมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดภาวะ ความดันโลหิตต่ำจากการฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลัง

การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาาระบบไหลเวียน ของการตั้งครรภ์ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงโดยมีการลดลง ของแรงต้านทานที่เกิดจากระบบไหลเวียนโลหิตส่วนปลาย



ทั้งหมดร่วมกับการเพิ่มขึ้นของปริมาณเลือดส่งออกจากหัวใจต่อหน้าที่<sup>(15)</sup> การถูกระงับระบบซิมพาเทติกจากการฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลังในการผ่าตัดคลอดทำให้เกิดการลดลงของความต้านทานของหลอดเลือด และเลือดไปค้างอยู่ในตำแหน่งที่มีการระงับความรู้สึกเฉพาะส่วนกระตุ้นให้เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ

จากการศึกษาของ S. Toyama และคณะในปี ค.ศ. 2013<sup>(13)</sup> ซึ่งทำการศึกษาในผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดคลอดภายใต้การฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลัง จำนวน 39 คน พบว่าค่า Baseline Perfusion Index สัมพันธ์กับระดับการลดลงของความดันซิสโตลิกและค่าเฉลี่ยของความดันโลหิต (Mean Arterial Pressure) โดยใช้ค่า Perfusion Index 3.5 เป็นค่าตัด (Sensitivity ร้อยละ 81, Specificity ร้อยละ 86)

การศึกษาของ Joseph George และคณะในปี ค.ศ. 2019<sup>(11)</sup> ทำการศึกษาในผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดคลอดภายใต้การฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลังจำนวน 30 คน พบว่าค่า Baseline Perfusion Index สัมพันธ์กับระดับการลดลงของความดันซิสโตลิกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พบค่าตัดของค่า Perfusion Index ที่ 3.6 (Sensitivity ร้อยละ 80, Specificity ร้อยละ 60)

การศึกษาของ Regimol V Varghese และคณะในปี ค.ศ. 2018<sup>(12)</sup> พบว่ากลุ่มที่ค่า Baseline Perfusion Index > 3.5 สัมพันธ์กับอุบัติการณ์เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำและสัมพันธ์กับปริมาณยากระตุ้นความดันโลหิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่มที่มีค่า Baseline Perfusion Index สูงกว่ามีโอกาสเกิดความดันโลหิตต่ำได้มากกว่าและรุนแรงกว่ากลุ่มที่มีค่า Baseline Perfusion Index ต่ำกว่า

ซึ่งการศึกษานี้ให้ผลการศึกษาที่คล้ายคลึงกันกับของ S. Toyama และคณะ Joseph George และคณะ และ Regimol V Varghese และคณะ คือกลุ่มที่มีค่า Baseline Perfusion Index สูงกว่ามีโอกาสเกิดความดันโลหิตต่ำได้มากกว่าและรุนแรงกว่ากลุ่มที่มีค่า Baseline Perfusion Index ต่ำกว่า แม้ค่า Baseline Perfusion Index ที่ได้จะมีค่าต่างกันซึ่งผู้จัดทำคาดว่าค่า Baseline

Perfusion Index ที่ต่างกันน่าจะเป็นผลจากกลุ่มผู้ป่วยต่างเชื้อชาติ ต่างสถานที่ ระเบียบวิธีการศึกษา ค่าจำกัดความของภาวะความดันโลหิตต่ำ การให้สารน้ำก่อนหรือระหว่างทำหัตถการ ชนิดของสารน้ำที่ให้ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดค่า Perfusion Index เป็นอุปกรณ์คนละรุ่น

การศึกษานี้มีข้อจำกัด คือ ค่า Baseline Perfusion Index วัดในท่าตอนหงายซึ่งมีผลต่อการกดทับหลอดเลือดดำและหลอดเลือดแดงใหญ่แต่ระหว่างผ่าตัดวัดในท่าเอียงมดลูกไปด้านซ้ายซึ่งอาจมีผลต่อการอ่านค่า Perfusion Index การเคลื่อนไหวของผู้ป่วยอาจมีผลต่อตำแหน่งของอุปกรณ์ที่ใช้วัดค่า Perfusion Index และอาจทำให้ผลผิดพลาดได้ นอกจากนี้ความเครียดและความวิตกกังวลของผู้ป่วยแต่ละคนแตกต่างกันอาจส่งผลต่อผลลัพธ์ด้วยเช่นกัน

## สรุป

ค่า Baseline Perfusion Index > 2.4 สัมพันธ์กับอุบัติการณ์การเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำในผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดคลอดภายใต้การฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลังสามารถนำมาใช้ทำนายการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำภายใต้การฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลังในผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดคลอดได้

## ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาเรื่องการทำนายการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำโดยใช้ค่า Perfusion Index ในผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดคลอดภายใต้การฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลัง ผู้วิจัยจะได้นำข้อมูลมาปรับเปลี่ยนให้เข้ากับบริบทของโรงพยาบาลมหาสารคามเพื่อพัฒนาแนวทางการป้องกันและดูแลการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำโดยใช้ค่า Perfusion Index ในผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดคลอดภายใต้การฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลังของโรงพยาบาลมหาสารคาม โดยมุ่งหวังให้เกิดประสิทธิภาพในการดูแลรักษาผู้ป่วยกลุ่มนี้

นอกจากนี้ในอนาคตอาจทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างค่า Baseline Perfusion Index วิธี Noninvasive กับวิธี Invasive และอาจทำการศึกษาเรื่องการให้ยาเพิ่มความดันโลหิตโดยการบริหารยาทางหลอดเลือดดำโดยเริ่ม



ให้ยาเร็วขึ้นเพื่อป้องกันการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำในผู้ป่วยตั้งครรภ์ที่มีค่า Baseline Perfusion Index สูง

### เอกสารอ้างอิง

1. Hanns R, Bein B, Ledowski T, Lehmkuhl M, Ohnesorge H, Scherkl W, et al. Heart Rate Variability Predicts Severe Hypotension after Spinal Anesthesia for Elective Cesarean Delivery. *Anesthesiology* 2005 ; 102 : 1086–1093.
2. Aya AG, Mangin R, Vialles N, Ferrer JM, Robert C, Ripart J, et al. Patients with severe preeclampsia experience less hypotension during spinal anesthesia for elective cesarean delivery than healthy parturients : a prospective cohort comparison. *Anesth Analg* 2003 ; 97 : 867–72.
3. Ueyama H, He YL, Tanigami H, Mashimo T, Yoshiya I. Effects of crystalloid and colloid preload on blood volume in parturient undergoing spinal anesthesia for elective cesarean section. *Anesthesiology* 1999 ; 91 : 1571.
4. Berlac PA, Rasmussen YH. Per-operative cerebral near-infrared spectroscopy (NIRS) predicts maternal hypotension during elective caesarean delivery in spinal anaesthesia. *Int J Obstet Anesth* 2005 ; 14 (1) : 26-31.
5. Sun S, Huang SQ. Role of pleth variability index for predicting hypotension after spinal anesthesia for cesarean section. *Int J Obstet Anesth.* 2014 ; 23 (4) : 324-9.
6. Mowafi HA, Ismail SA, Shafi MA, Al-Ghamdi AA. The efficacy of perfusion index as an indicator for intravascular injection of epinephrine-containing epidural test dose in propofol-anesthetized adults. *Anesth Analg.* 2009 ; 108 (2) : 549-53.
7. Ginosar Y, Weiniger CF, Meroz Y, Kurz V, Bdolah-Abram T, Babchenko A, et al. Pulse oximeter perfusion index as an early indicator of sympathectomy after epidural anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2009 ; 53 (8) : 1018-26.
8. Lima AP, Beelen P, Bakker J. Use of a peripheral perfusion index derived from the pulse oximetry signal as a noninvasive indicator of perfusion. *Crit Care Med* 2002 ; 30 (6) : 1210-3.
9. Duggappa DR, Lokesh M, Dixit A, Paul R, Raghavendra Rao RS, Prabha P. Perfusion index as a predictor of hypotension following spinal anaesthesia in lower segment caesarean section. *Indian J Anaesth* 2017 ; 61 (8) : 649-654.
10. ราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย. ประกาศราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย ปี พ.ศ. 2562 เรื่อง แนวทางเวชปฏิบัติในการทำ spinal anesthesia. [อินเทอร์เน็ต]. 2562 [เข้าถึงเมื่อ 20 ตุลาคม 2564]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.anesthai.org/public/rcat/Documents/document/1571132056 -Spinal-Anes.pdf>.
11. George J, Valiaveedan S S, Thomas M K. Role of perfusion index as a predictor of hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section-A prospective study. *Journal of Medical Science And Clinical Research* 2019 ; 7 : 1208-1216.



12. Varghese R V. Perfusion Index Assessed from a Pulse Oximeter as a Predictor of Hypotension during Spinal Anaesthesia for Caesarean Section. *Journal of Medical Science And Clinical Research* 2018 ; 6 : 427-431.
13. Toyama S, Kakumoto M, Morioka M, Matsuoka K, Omatsu H, Tagaito Y, et al. Perfusion index derived from a pulse oximeter can predict the incidence of hypotension during spinal anaesthesia for Caesarean delivery. *Br J Anaesth* 2013 ; 111 (2) : 235-41.
14. Pradhan AP, Sharma A, Shrestha AB, Gurung T, Shrestha S, Basnet U, et al. Prediction of hypotension using perfusion index following spinal anesthesia in lower segment caesarean section. *Nep J Obstet Gynecol* 2020 ; 15 (31) : 67-72.
15. Ajne G, Ahlborg G, Wolff K, Nisell H. Contribution of endogenous endothelin-1 to basal vascular tone during normal pregnancy and preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol.* 2005 ; 193 (1) : 234-40.