

การใช้ค่า Perfusion index ทำนายการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำหลังได้รับยา Propofol ภายใต้การระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายในผู้ป่วยสูงอายุที่มารับการผ่าตัดแบบนัดหมายล่วงหน้า

รุ่งฤดี วิชาผง

กลุ่มงานวิสัญญีวิทยา โรงพยาบาลมหาสารคาม

Received: February 16, 2024

Revised: April 11, 2024

Accepted: April 16, 2024

บทคัดย่อ

การนำสลบโดยยาโปรโพรโฟล (Propofol) มักสัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ ซึ่งจะเกิดมากขึ้นในผู้สูงอายุ ภาวะความดันโลหิตต่ำส่งผลให้การไหลเวียนโลหิตของอวัยวะต่างๆ ไม่เพียงพอ ซึ่งจะเพิ่มอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนและอัตราการเสียชีวิตหลังผ่าตัด การศึกษานี้จัดทำขึ้นเพื่อหาจุดตัดของค่า baseline perfusion index ที่สามารถใช้ทำนายอุบัติการณ์การเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำหลังจากได้รับยา Propofol ภายใต้การระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายในผู้ป่วยสูงอายุ โดยเป็นการศึกษาเชิงสังเกตแบบไปข้างหน้า ผู้เข้าร่วมการศึกษาคือผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดที่ได้รับการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายแบบนัดหมายล่วงหน้าของโรงพยาบาลมหาสารคาม จำนวน 29 ราย ศึกษาโดยใช้เครื่องมือวัดค่าการไหลเวียนเลือดบริเวณนั้น หรือ perfusion index ด้วยอุปกรณ์ชนิด soft tip รุ่น PHILIPS M1191B2 และวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนโดยใช้เครื่อง pulse oximeter ระหว่างการผ่าตัดบันทึกค่า perfusion index อัตราการเต้นของหัวใจ ค่าความดันโลหิต และค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนทุก 1 นาทีจนครบ 10 นาทีหลังจากใส่ท่อช่วยหายใจ แล้วนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างค่า baseline perfusion index กับการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำโดยใช้ Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve ผลพบว่าภายใน 10 นาทีหลังได้รับการระงับความรู้สึกเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำร้อยละ 65.52 ค่า baseline perfusion index มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ ($p < 0.001$) โดยค่า baseline perfusion index ≤ 1.6 บ่งชี้ว่าผู้ป่วยมีความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำหลังจากได้รับยา Propofol ภายใต้การระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายในผู้ป่วยสูงอายุ sensitivity 100.00 (76.8-100.0) specificity 66.67 (38.4-88.2) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าค่า baseline perfusion index ≤ 1.6 สัมพันธ์กับอุบัติการณ์การเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ และสามารถนำมาใช้ทำนายการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำหลังจากได้รับยา Propofol ภายใต้การระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายในผู้ป่วยสูงอายุได้

คำสำคัญ: ผู้สูงอายุ; ภาวะความดันโลหิตต่ำ; ค่าการไหลเวียนเลือดบริเวณนั้น; ยาโปรโพรโฟล

ผู้สนับสนุนผลงาน:

รุ่งฤดี วิชาผง

กลุ่มงานวิสัญญีวิทยา โรงพยาบาลมหาสารคาม

168 ถนนผดุงวิทย์ ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

อีเมล: auuaee08@hotmail.com

Perfusion index as a predictor of hypotension after Propofol induction of general anesthesia in elderly patients undergoing elective surgery

Rungruedee Wichapong

Department of Anesthesiology, Mahasarakham Hospital

Abstract

Anesthesia with Propofol is often associated with hypotension, particularly in the elderly population. Hypotension can lead to perioperative organ hypoperfusion, increasing the risk of postoperative complications and mortality. This study aimed to determine the cutoff value of baseline perfusion index that can predict the incidence of hypotension after receiving Propofol under general anesthesia in elderly patients. It was a prospective observational study involving 29 patients scheduled for general anesthesia for elective surgery at Mahasarakham Hospital. A perfusion index measurement device with a soft-tip device (model PHILIPS M1191B2) and a PHILIPS pulse oximeter for measuring oxygen saturation were used. Perfusion index, heart rate, blood pressure, and oxygen saturation were recorded every minute until 10 minutes after intubation. The data were analyzed to identify the relationship between baseline perfusion index and the occurrence of hypotension using the Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve. The study found that within the first 10 minutes after induction, the incidence of hypotension was 65.52%. The baseline perfusion index value was significantly associated with the occurrence of hypotension ($p < 0.001$), with a baseline perfusion index value ≤ 1.6 indicating a risk of hypotension after receiving Propofol under general anesthesia in elderly patients. The sensitivity was 100.00 (76.8-100.0) and specificity was 66.67 (38.4-88.2). A baseline perfusion index ≤ 1.6 is correlated with the incidence of hypotension and can be used to predict its occurrence after Propofol administration under general anesthesia in elderly patients.

Keywords: elderly; hypotension; Perfusion index; Propofol

Corresponding Author:

Rungruedee Wichapong

Department of Anesthesiology, Mahasarakham Hospital

168 Phadungwithi Road, Talat Sub-district, Muang District, Mahasarakham 44000, Thailand

E-mail: auuaee08@hotmail.com

บทนำ

ภาวะความดันโลหิตต่ำ เป็นภาวะที่พบได้ในการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย พบได้บ่อยระหว่างช่วงหลังการนำสลบจนถึงก่อนได้รับการกระตุ้นจากการผ่าตัด ส่งผลให้การไหลเวียนโลหิตของอวัยวะต่างๆ ไม่เพียงพอ ซึ่งจะเพิ่มอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนและอัตราการเสียชีวิตหลังผ่าตัด¹

ปัจจัยทำนายการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำภายใน 10 นาทีหลังการนำสลบประกอบด้วย ASA physical status 3-5 อายุ 50 ปีขึ้นไป ความดันโลหิตเฉลี่ยน้อยกว่า 70 มิลลิเมตรปรอท การเพิ่มขนาดยา fentanyl ในการนำสลบ และการใช้ยา propofol ในการนำสลบ²

มีการร่วมกันหลายศูนย์การศึกษาทำการศึกษารื่องฤทธิ์ทางโลหิตวิทยาของยา propofol ในการนำสลบในผู้ป่วยอายุ 18-80 ปี จำนวน 25,000 คน พบว่ายา propofol ทำให้เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำร้อยละ 15.7 โดยพบว่าร้อยละ 77 เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำในช่วง 10 นาทีหลังการนำสลบ

ในช่วงนำสลบของการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายผู้ป่วยสูงอายุมีแนวโน้มไวต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำในร่างกายและมีระบบไหลเวียนโลหิตไม่คงที่ได้สูง นอกจากนี้ การแก่ชราอาจทำให้การสำรองการทำงานของสมองลดลง การควบคุมอัตโนมัติของสมองลดลงทำให้อวัยวะไวต่อการเปลี่ยนแปลงทางระบบไหลเวียนโลหิตเพียงเล็กน้อย

Perfusion index เป็นค่าที่คำนวณจากอัตราส่วนของ pulsatile blood flow กับ non-pulsatile blood flow ในหลอดเลือดส่วนปลายเป็นเครื่องมือ non invasive ซึ่งค่า perfusion index สามารถประเมินการเปลี่ยนแปลงความต้านทานของหลอดเลือดส่วนปลายได้ ซึ่งเชื่อว่า basal sympathetic tone เป็นส่วนหนึ่งของปัจจัยพื้นฐานของการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำในช่วงการนำสลบ⁴

การศึกษาก่อนหน้านี้แสดงให้เห็นว่า perfusion index สามารถเป็นเครื่องมือที่เชื่อถือได้ในการประเมินการเปลี่ยนแปลงความต้านทานของหลอดเลือดส่วนปลาย

และสามารถทำนายการเกิดความดันโลหิตต่ำหลังการระงับความรู้สึกเฉพาะส่วนและการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย อย่างไรก็ตาม เนื่องจากมีค่าจุดตัดของค่า baseline perfusion index ที่หลากหลาย จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาอื่นๆ เพิ่มเติม⁵⁻⁶

วัตถุประสงค์

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาจุดตัดของค่า baseline perfusion index ที่สามารถใช้ทำนายอุบัติการณ์การเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำหลังจากได้รับยา propofol ภายใต้การระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายในผู้ป่วยสูงอายุ

วิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษาแบบ prospective observational study โดยผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์โรงพยาบาลมหาสารคาม เลขที่โครงการวิจัย MSKH_REC 66-01-083 ผู้เข้าร่วมการศึกษาคือผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดที่ได้รับการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายแบบนัดหมายล่วงหน้าของโรงพยาบาลมหาสารคามที่ห้องผ่าตัดโรงพยาบาลมหาสารคามระหว่างเดือนตุลาคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2566 ที่มีลักษณะตามเกณฑ์การคัดเลือก จำนวน 29 ราย จำนวนผู้เข้าร่วมการศึกษาคือผู้วิจัยคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้การศึกษาเรื่อง perfusion index ทำนายการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำหลังจากได้รับการนำสลบภายใต้การระงับความรู้สึกทั่วร่างกายในผู้ป่วยสูงอายุของ SA Mohamed และคณะ ในปี ค.ศ. 2023⁷ ซึ่งนำมาคำนวณโดยใช้โปรแกรมจาก riskcal.org โดยค่า AUC = 0.97, Null hypothesis AUC value = 0.5, ค่าความชุก (prevalence) = 0.53 การศึกษานี้ออกแบบให้มีค่า power 0.8 และ two tailed alpha 0.05 การศึกษานี้จะต้องการขนาดตัวอย่างทั้งหมด 26 ราย จากสูตรเมื่อเพิ่มผู้เข้าร่วมการศึกษากี้อ้อยละ 10 เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหายจะได้ผู้เข้าร่วมการศึกษารวมทั้งหมด 29 ราย

เกณฑ์การคัดเลือกเข้าศึกษา (Inclusion criteria) คือ ผู้ป่วยที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไป ผู้ป่วยที่มี ASA physical status 2-3 ผู้ป่วยยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยการลงนาม เกณฑ์ในการคัดออก (exclusion criteria) คือ ผู้ป่วยที่ได้รับยาช่วยระบบหัวใจและหลอดเลือด ได้แก่ ยาที่เพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ (Chronotropic Effects) ยาที่เพิ่มการบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจ (Inotropic Effects) ยาที่เพิ่มความดันโลหิต (Vasoconstrictive Effects) ยกตัวอย่าง เช่น ยาอะดรีนาลีน (Adrenaline หรือ Epinephrine) ยามิลรีโนน (Milrinone) ยาโดพามีน (Dopamine) ยาโดบูตามีน (Dobutamine) ยาฟีนิลเอพรีน (Phenylephrine) และยาวาโซเพรสซิน (Vasopressin) ผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว (decompensated heart failure) ผู้ป่วยที่มีภาวะพร่องออกซิเจน ผู้ป่วยที่มีภาวะไตวาย ผู้ป่วยที่มีภาวะใส่ท่อช่วยหายใจลำบาก ผู้ป่วยที่มีดัชนีมวลกาย ≥ 30 กก./ม²

ผู้ป่วยทุกรายจะได้รับการงดน้ำงดอาหารอย่างน้อย 6 ชั่วโมงและไม่ได้รับยาสงบประสาทก่อนการผ่าตัด วัดค่า baseline perfusion index โดยใช้อุปกรณ์ชนิด soft tip รุ่น PHILIPS M1191B2 ที่นิ้วชี้คนละข้างกับการวัดความดันโลหิต เพื่อป้องกันการรบกวนการอ่านค่า perfusion index จากการวัดความดันโลหิต วัดอัตราการเต้นของหัวใจ วัดค่าความดันโลหิตและวัดค่าอิมพัลส์ของออกซิเจนโดยใช้เครื่อง PHILIPS รุ่น SureSign VM4 ในท่านอนหงาย ทำการระงับความรู้สึกทั่วร่างกายโดยให้ออกซิเจนร้อยละ 100 ก่อนการนำสลบเป็นเวลา 3 นาที ฉีดยา fentanyl 1 มก./กก. ทางหลอดเลือดดำ ฉีดยา propofol 1.5 มก./กก. ค่อยๆ ฉีดซ้ำๆ ครั้งละ 10 มก. จนผู้ป่วยไม่ตอบสนองต่อการสื่อสาร ฉีดซ้ำๆ เนื่องจากหากฉีดเร็วส่งผลให้ความดันโลหิตลดลงอย่างรวดเร็วได้ ถ้าหลับแล้วให้หยุดฉีด หากขนาดยา 1.5 มก./กก. แล้วไม่หลับสามารถเพิ่มทีละ 10 มก. จนกว่าผู้ป่วยจะไม่ตอบสนองต่อการสื่อสาร บันทึกปริมาณยา fentanyl และ propofol ที่ใช้ในแบบบันทึกข้อมูล จากนั้นให้ยา cisatracurium ขนาด 0.15 มก./กก. ช่วยหายใจ

โดยการทำ bag-mask ventilation ด้วยออกซิเจนร้อยละ 100 ร่วมกับ sevoflurane จนได้ระดับ 1 MAC เป็นเวลา 4 นาที แล้วจึงใส่ท่อช่วยหายใจตามขนาดที่เหมาะสมแก่ผู้ป่วย ใส่ท่อช่วยหายใจโดยวิสัญญีพยาบาล ช่วงรักษาภาวะสลบใช้ sevoflurane 1 MAC ร่วมกับ N₂O ร้อยละ 50 ช่วยหายใจให้ได้ tidal volume 6-8 มล./กก. ปรับอัตราการหายใจให้ได้ระดับปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจออก (ETCO₂) 35-40 มิลลิเมตรปรอท บันทึกค่าต่างๆ ได้แก่ ค่า perfusion index ที่นิ้วชี้คนละข้างกับการวัดความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ ค่าความดันโลหิตและค่าอิมพัลส์ของออกซิเจน ทุก 1 นาที เป็นเวลา 10 นาที หลังจากเริ่มได้รับยาระงับความรู้สึกและเริ่มการผ่าตัด เมื่อครบ 10 นาทีหลังจากเริ่มได้รับยาระงับความรู้สึก ทำการบันทึกข้อมูลในแบบบันทึก ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลทั่วไป ได้แก่ แผนกผ่าตัด ASA physical status เพศ อายุ น้ำหนักส่วนสูง ดัชนีมวลกาย บันทึกอุบัติเหตุการเกิดความดันโลหิตต่ำ โดยถือว่ามีความดันโลหิตต่ำเมื่อความดันซิสโตลิกต่ำกว่าระดับเริ่มต้นร้อยละ 30 หรือความดันโลหิตเฉลี่ยน้อยกว่า 65 มิลลิเมตรปรอท หากเกิดความดันโลหิตต่ำให้การรักษาโดยการให้ยา ephedrine ครั้งละ 6 มิลลิกรัมทางหลอดเลือดดำร่วมกับให้สารน้ำ ringer lactate ปริมาณ 100 มิลลิลิตรจนกระทั่งความดันโลหิตกลับมาสู่ระดับปกติ บันทึกปริมาณยา ephedrine ที่ใช้ในแบบบันทึกข้อมูล หากอัตราการเต้นหัวใจน้อยกว่า 50 ครั้งต่อนาทีให้ยา atropine 0.6 มิลลิกรัมทางหลอดเลือดดำ หลังผ่าตัด 24 ชั่วโมงมีการติดตามผู้ป่วยเพื่อดูอัตราการเกิดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด

การวิเคราะห์ทางสถิติ

ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยถูกนำเสนอด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความถี่หรือค่าร้อยละตามความเหมาะสมของลักษณะข้อมูล กรณีตัวแปรแจกแจงวิเคราะห้ความสัมพันธ์โดยใช้ Chi-square test หรือ Fisher's exact test กรณีตัวแปรต่อเนื่อง วิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มโดยใช้ Independent

t-test ความสัมพันธ์ระหว่างค่า perfusion index กับระดับการลดลงของความดันซิสโตลิกแสดงด้วยเส้นแนวโน้มแบบโพลิโนเมียลโดยใช้ Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve เพื่อหาประสิทธิภาพของ baseline perfusion index ในการทำนายการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ การวิเคราะห์ทางสถิติทั้งหมดใช้โปรแกรม SPSS for Windows version 18.0 ค่า *p*-value น้อยกว่า 0.05 แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยที่เข้าร่วมการศึกษาทั้งหมด 29 ราย เป็นเพศชาย 17 ราย เพศหญิง 12 ราย อายุเฉลี่ย 72.1 ± 4.7 มี ASA 2 14 ราย ASA 3 15 ราย ดังแสดงในตารางที่ 1 (Table 1)

Table 1 Demographic data and baseline characteristics (n=29)

Demographic parameters	
Department (n, %)	
Urology	11 (37.9)
Orthopedic	6 (20.6)
Surgery	5 (17.2)
Eye	4 (13.8)
Gynecology	1 (3.5)
Ear, Nose and Throat	1 (3.5)
Maxillofacial	1 (3.5)
Gender (n, %)	
Male	17 (58.6)
Female	12 (41.4)
Age (years) (mean \pm SD)	72.1 \pm 4.7
ASA physical status (n, %)	
ASA 2	14 (48.3)
ASA 3	15 (51.7)
Body weight (kg) (mean \pm SD)	57.4 \pm 9.7
Height (cm) (mean \pm SD)	156.9 \pm 8.3
Body mass index (kg/m ²) (mean \pm SD)	23.3 \pm 3.3
U/D Hypertension (n, %)	
No	16 (55.2)
Yes	13 (44.8)
U/D Diabetes mellitus (n, %)	
No	19 (65.5)
Yes	10 (34.5)
Propofol dose (mg) (mean \pm SD)	84.1 \pm 14.5
Fentanyl dose (μ g) (mean \pm SD)	56.2 \pm 9.7

ASA-American Society of Anesthesiologists

ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยกับการลดลงของความดันโลหิตพบว่า การลดลงของความดันโลหิตมีความสัมพันธ์กับน้ำหนัก ส่วนสูง ค่าดัชนีมวลกาย ปริมาณยา propofol ยา fentanyl

ที่ใช้ในการนำสลบ และค่า baseline perfusion index อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ Pearson's chi-squared test (n, %) และ Independent sample T-test (mean) ดังแสดงในตารางที่ 2 (Table 2)

Table 2 Comparison of patient characteristics, hemodynamic data and perfusion index between patients with and without hypotension after induction of anaesthesia

Demographic parameters	All (n=29)	Hypotension Yes (n=14)	Hypotension No (n=15)	p-value
Department (n, %)				
Urology	11 (37.9)	7 (50.0)	4 (26.6)	0.598
Orthopedic	6 (20.6)	3 (21.4)	3 (20.0)	
Surgery	5 (17.2)	3 (21.4)	2 (13.3)	
Eye	4 (13.8)	1 (7.2)	3 (20.0)	
Gynecology	1 (3.5)	0 (0.0)	1 (6.7)	
Ear, Nose and Throat	1 (3.5)	0 (0.0)	1 (6.7)	
Maxillofacial	1 (3.5)	0 (0.0)	1 (6.7)	
Gender (n, %)				
Male	17 (58.6)	8 (57.1)	9 (60.0)	0.876
Female	12 (41.4)	6 (42.9)	6 (40.0)	
Age (years) (mean ± SD)	72.1 ± 4.7	73.2 ± 5.6	71.1 ± 3.6	0.235
ASA physical status (n, %)				
ASA 2	14 (48.3)	7 (50.0)	7 (46.7)	0.858
ASA 3	15 (51.7)	7 (50.0)	8 (53.3)	
Body weight (kg) (mean ± SD)	57.4 ± 9.7	51.3 ± 7.6	63.0 ± 8.0	<0.001*
Height (cm) (mean ± SD)	156.9 ± 8.3	153.0 ± 8.1	160.5 ± 6.7	0.011*
BMI (kg/m ²) (mean ± SD)	23.3 ± 3.3	22.0 ± 3.3	24.4 ± 2.8	0.043*
U/D Hypertension (n, %)				
No	16 (55.2)	9 (64.3)	7 (46.7)	0.340
Yes	13 (44.8)	5 (35.7)	8 (53.3)	
U/D Diabetes mellitus (n, %)				
No	19 (65.5)	10 (71.4)	9 (60.0)	0.700
Yes	10 (34.5)	4 (28.6)	6 (40.0)	
Propofol dose (mg) (mean ± SD)	84.1 ± 14.5	75.4 ± 11.2	92.3 ± 12.4	0.001*
Fentanyl dose (µg) (mean ± SD)	56.2 ± 9.7	50.7 ± 8.1	61.3 ± 8.3	0.002*
Baseline				
SBP (mean ± SD)	153.8 ± 19.4	152.7 ± 24.5	154.7 ± 13.8	0.789
DBP (mean ± SD)	78.5 ± 9.0	77.6 ± 7.8	79.2 ± 10.2	0.649

Table 2 Continued

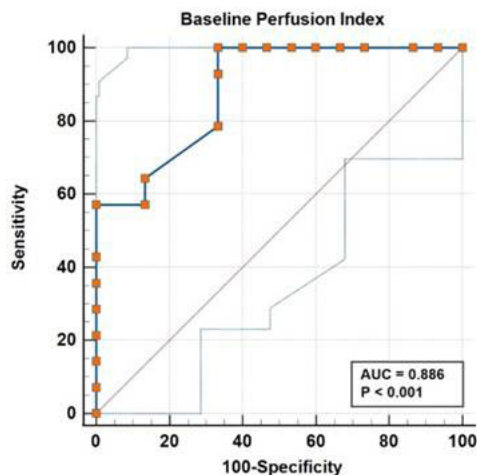
Demographic parameters	All (n=29)	Hypotension Yes (n=14)	Hypotension No (n=15)	p-value
Baseline				
MAP (mean ± SD)	100.8 ± 13.6	99.9 ± 14.0	101.6 ± 13.7	0.748
Heart rate (mean ± SD)	71.1 ± 13.6	67.9 ± 10.7	74.2 ± 15.5	0.209
Oxygen saturation (mean, min-max)	99.9 (99 - 100)	100.0 (100 - 100)	99.8 (99 - 100)	0.082
PI (mean, min-max)	2.0 (0.3 - 5.4)	1.1 (0.3 - 1.6)	2.8 (1.2 - 5.4)	<0.001*

ASA-American Society of Anesthesiologists; BMI-Body mass index; SBP-Systolic blood pressure; DPB-Diastolic blood pressure; MAP-Mean arterial pressure

*p-value<0.05

เมื่อใช้ค่า ROC curve ของค่า baseline perfusion index มาทำนายอุบัติการณ์การเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ พบว่าค่า baseline perfusion index ≤ 1.6 สามารถใช้ทำนายอุบัติการณ์การเกิด

ภาวะความดันโลหิตต่ำได้ โดยมีค่า sensitivity ร้อยละ 100 specificity ร้อยละ 66.67 ($p < 0.001$) ดังแสดงในรูปที่ 1 (Figure 1)



Optimal criterion: Baseline PI ≤ 1.6
P-value < 0.001
จุด cut-off นี้ ได้ค่า Youden index J สูงที่สุด
Sensitivity 100.00% (76.8 - 100.0)
Specificity 66.67% (38.4 - 88.2)

Figure 1 Receiver-operating characteristic (ROC) curves of baseline perfusion index as predictive test of hypotension within first 10 min after propofol induction

จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยที่มีค่า baseline perfusion index ≤ 1.6 จะมีการลดลงของความดันซิสโตลิกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในนาทีที่ 2, 3 เมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่มีค่า baseline perfusion index > 1.6 ($p=0.028$) ($p=0.031$) (2A) การลดลงของความดันโลหิตเฉลี่ยในทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในนาทีที่ 10 ($p=0.027$) (2B) อัตราการเต้นของหัวใจทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในรูป 2C ค่า perfusion index ทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงนาทีที่ 8 หลังการระงับความรู้สึกดังแสดงในรูปที่ 2D (Figure 2)

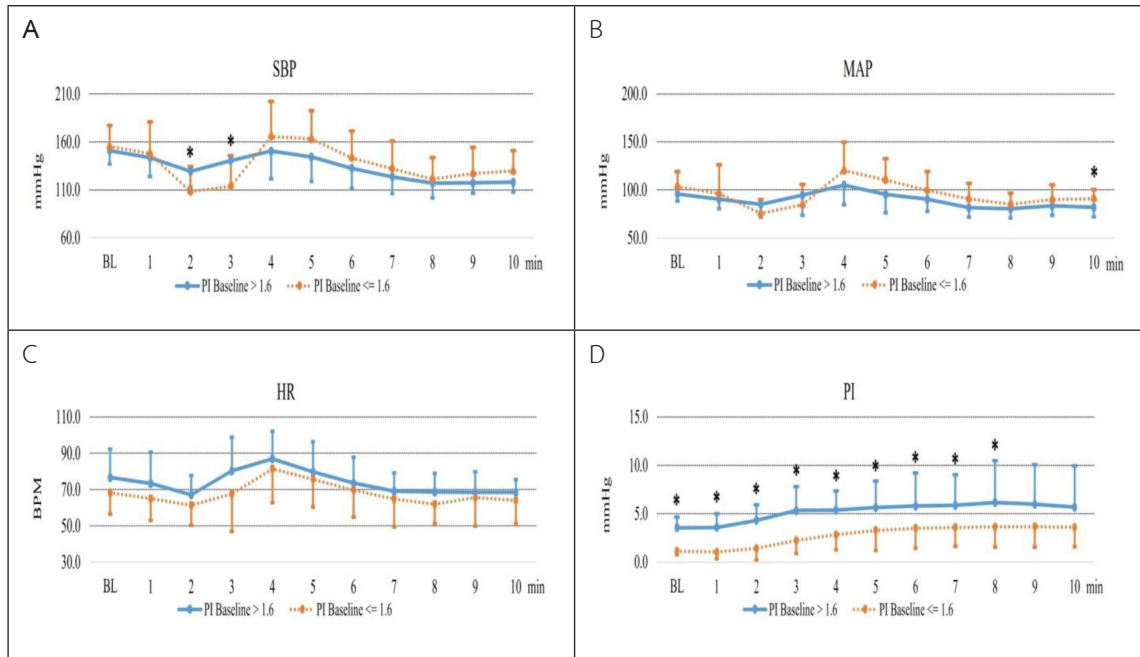


Figure 2 Trend of haemodynamic variables: (A) systolic blood pressure, (B) mean artery pressure, (C) heart rate and (D) perfusion index

ภาวะแทรกซ้อนอื่น ภาวะหัวใจเต้นช้าไม่แตกต่างกันใน 2 กลุ่ม และไม่มีผู้ป่วยรายใดเกิดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดหลังผ่าตัด ดังแสดงในตารางที่ 3 (Table 3)

Table 3 The complications compared between 2 groups

Parameter	PI		p-value
	Baseline Perfusion Index > 1.6 (n=10)	Baseline Perfusion Index ≤ 1.6 (n=19)	
Bradycardia (n, %)			
Yes	2 (20.0)	4 (21.1)	1.000
No	8 (80.0)	15 (78.9)	
Myocardial infarction (n, %)			
Yes	0 (0.0)	0 (0.0)	n/a
No	10 (100.0)	19 (100.0)	

*p-value<0.05

อภิปรายผล

การศึกษานี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาค่า perfusion index หาความสัมพันธ์และทำนายอุบัติการณ์ต่อการ

เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำหลังจากได้รับยา propofol ภายใต้การระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายในผู้ป่วยสูงอายุ ผลการศึกษาพบว่าอุบัติการณ์และความรุนแรงของ

ภาวะความดันโลหิตต่ำในผู้ป่วยสูงอายุที่มีค่า baseline perfusion index ≤ 1.6 สูงกว่าผู้ป่วยสูงอายุที่มีค่า baseline perfusion index > 1.6 โดยมีค่า sensitivity ร้อยละ 100 specificity ร้อยละ 66.67 โดยค่า perfusion index สามารถบอกอุบัติการณ์การเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำเท่านั้น ไม่สามารถบอกถึงความรุนแรงของภาวะความดันโลหิตต่ำได้

ค่า perfusion index สัมพันธ์แบบผกผันกับ vascular tone โดยค่า perfusion index ต่ำ จะมี vascular tone สูง ค่า perfusion index สูงจะมี vascular tone ต่ำ หากผู้ป่วยมีการหดตัวของหลอดเลือดส่วนปลายอย่างมากหรือมีค่า perfusion index ต่ำ ก็มีแนวโน้มที่จะมีความดันโลหิตต่ำมากขึ้น ในทำนองเดียวกันหากผู้ป่วยมีการขยายตัวของหลอดเลือดและได้รับการชดเชยบางส่วนมาแล้ว (perfusion index สูง) โอกาสเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำจะลดลง

การนำสลบโดยยา propofol มักสัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำนำไปสู่การขยายตัวของหลอดเลือด ผล sympatholytic ของยา propofol ทำให้เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ ซึ่งจะเกิดมากขึ้นในผู้สูงอายุ ผู้ที่มีภาวะความดันโลหิตต่ำ และผู้ป่วยโรคหัวใจ ส่งผลให้เสี่ยงต่อการเกิดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดตามมา⁸

การศึกษานี้พบว่า การลดลงของความดันโลหิต มีความสัมพันธ์กับน้ำหนัก ส่วนสูง ค่าดัชนีมวลกาย ปริมาณยา propofol ปริมาณยา fentanyl ที่ใช้ในการนำสลบ และค่า baseline perfusion index ต่างจากการศึกษาของ RK Thirunelli และ NH Nanjundaswamy ในปี ค.ศ. 2021⁹ การศึกษาของ BM Abdelhamid และคณะ ในปี ค.ศ. 2022¹⁰ ที่พบว่า น้ำหนัก ค่าดัชนีมวลกาย ปริมาณยา propofol ปริมาณยา fentanyl ไม่มีความสัมพันธ์กับการลดลงของความดันโลหิต ซึ่งผลการศึกษาที่แตกต่างนี้อาจเกิดจากการศึกษาในประชากรที่มีอายุแตกต่างกัน ไม่ได้ศึกษาในผู้สูงอายุ ส่วนการศึกษาของ SA Mohamed

และคณะ ในปี ค.ศ. 2023⁷ ที่ทำการศึกษาในผู้สูงอายุเช่นกัน ไม่ได้หาความสัมพันธ์ของน้ำหนัก ส่วนสูง ค่าดัชนีมวลกาย และปริมาณยาที่ใช้ในการนำสลบ จึงไม่ทราบว่าผลที่ได้เหมือนกันหรือไม่

จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยที่มีค่า baseline perfusion index ≤ 1.6 จะมีการลดลงของความดันซิสโตลิกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในนาทีที่ 2, 3 น่าจะเป็นผลจากยา propofol และความดันโลหิตจะสูงขึ้นหลังจากใส่ท่อช่วยหายใจ

การศึกษานี้ให้ผลการศึกษาที่สอดคล้องกับการศึกษาของ Sripada G Mehandale และ Preethi Rajasekhar ในปี ค.ศ. 2017¹¹ การศึกษาของ JK Min และคณะ ในปี ค.ศ. 2022¹² และการศึกษาของ BM Abdelhamid และคณะ ในปี ค.ศ. 2022¹⁰ คือ ค่า baseline perfusion index สามารถทำนายการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำหลังจากได้รับการนำสลบด้วยยา propofol ได้ แม้ว่าค่า perfusion index ที่ได้จากการศึกษาจะแตกต่างกัน เนื่องจากศึกษาในกลุ่มประชากรที่มีอายุแตกต่างกัน บางการศึกษาทำการศึกษาเฉพาะในผู้ป่วยที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง และบางการศึกษาวัดค่า perfusion index จากหูไม่ใช่จากนิ้วมือ

โดยการศึกษานี้ให้ผลการศึกษาที่ใกล้เคียงกับการศึกษาของ SA Mohamed และคณะ ในปี ค.ศ. 2023⁷ มาก ซึ่งทำการศึกษาในผู้ป่วยสูงอายุเช่นเดียวกันพบว่า ค่า baseline perfusion index ≤ 1.3 สามารถทำนายการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำหลังได้รับการนำสลบด้วยยา propofol ได้ดี ซึ่งการศึกษานี้ได้ค่า baseline perfusion index ≤ 1.6 ค่าที่ต่างกันเล็กน้อยอาจเกิดจากกลุ่มผู้ป่วยต่างเชื้อชาติ ต่างสถานที่ ระเบียบวิธีการศึกษา คำจำกัดความของภาวะความดันโลหิตต่ำ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดค่า perfusion index เป็นอุปกรณ์คนละรุ่น

การศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาอื่นๆ คือ ไม่พบภาวะแทรกซ้อนอื่นที่รุนแรง เช่น ภาวะหัวใจขาดเลือด ภาวะหัวใจเต้นช้า หรือการเกิดภาวะไตวาย

การศึกษานี้มีข้อจำกัด คือภายในช่วง 10 นาทีแรก หลังได้รับการระงับความรู้สึกอาจมีการจัดท่า ซึ่งอาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความดันโลหิตได้ ไม่ได้มีการบันทึกปริมาณสารน้ำที่ผู้ป่วยได้รับมาก่อน ซึ่งอาจส่งผลต่อการเกิดความดันโลหิตต่ำได้ นอกจากนี้ การศึกษานี้ไม่ได้ศึกษาในผู้สูงอายุที่อ้วน ซึ่งอาจต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมว่ามีผลต่อค่า perfusion index หรือไม่

สรุปผล

ค่า baseline perfusion index ≤ 1.6 สัมพันธ์กับอุบัติการณ์การเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ sensitivity ร้อยละ 100 specificity ร้อยละ 66.67 สามารถนำมาใช้ทำนายการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำหลังจากได้รับยา propofol ภายใต้การระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายในผู้ป่วยสูงอายุได้

ข้อเสนอแนะ

ค่า perfusion index สามารถบอกอุบัติการณ์การเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำเท่านั้น ไม่สามารถบอกถึงความรุนแรงของภาวะความดันโลหิตต่ำได้ อาจทำการศึกษาเพิ่มเติมหาความสัมพันธ์ระหว่างค่า perfusion index กับความรุนแรงของความดันโลหิตที่ลดลง อีกทั้งอาจต้องพิจารณาปัจจัยอื่นที่ส่งผลต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ เช่น การจัดท่าและปริมาณสารน้ำที่ได้รับมาก่อนด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณวิสัญญีแพทย์และวิสัญญีพยาบาล โรงพยาบาลมหาสารคาม สำหรับความช่วยเหลือในการทำการศึกษาคั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Wesselink EM, Kappen TH, Torn HM, et al. Intraoperative hypotension and the risk of postoperative adverse outcomes: a systematic review. *Br J Anaesth* 2018; 121:706-21.
2. Reich DL, Hossain S, Krol M, et al. Predictors of hypotension after induction of general anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*. 2005;101:622-28.
3. Tobar E, Abedrapo MA, Godoy JA, et al. Impact of hypotension and global hypoperfusion in postoperative delirium: a pilot study in older adults undergoing open colon surgery. *Braz J Anesthesiol* 2018;68:135-41.
4. Ginosar Y, Weiniger CF, Meroz Y, et al. Pulse oximeter perfusion index as an early indicator of sympathectomy after epidural anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009;53:1018-26.
5. Toyama S, Kakumoto M, Morioka M, 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; 111:235-76.
6. Mehandale SG, Rajasekhar P. Perfusion index as a predictor of hypotension following propofol induction – a prospective observational study. *Indian J Anaesth* 2017;61:990-5.

7. Mohamed SA, Helmy MY, Khattab SA, et al. Perfusion index as a predictor of hypotension after induction of general anesthesia in elderly patients – a prospective observational study. *Egyptian Journal of Anaesthesia* 2023;39:619-25.
8. Farhan M, Hoda MQ, Ullah H. Prevention of hypotension associated with the induction dose of propofol: A randomized controlled trial comparing equipotent doses of phenylephrine and ephedrine. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2015 Oct-Dec;31:526-30.
9. Thirunelli RK, Nanjundaswamy NH. A Prospective Observational Study of Plethysmograph Variability Index and Perfusion Index in Predicting Hypotension with Propofol Induction in Noncardiac Surgeries. *Anesth Essays Res* 2021 Apr-Jun; 15:167-73.
10. Abdelhamid B, Yassin A, Ahmed A, et al. Perfusion index-derived parameters as predictors of hypotension after induction of general anaesthesia: a prospective cohort study. *Anaesthesiol Intensive Ther* 2022;54:34-41.
11. Mehandale SG, Rajasekhar P. Perfusion index as a predictor of hypotension following propofol induction - A prospective observational study. *Indian J Anaesth* 2017;61:990-5.
12. Min JY, Chang HJ, Chu SJ, et al. The Perfusion Index of the Ear as a Predictor of Hypotension Following the Induction of Anesthesia in Patients with Hypertension: A Prospective Observational Study. *J Clin Med* 2022;27;11:6342.