GIÁ TRỊ TIÊN ĐOÁN CỦA CHỈ SỐ TƯỚI MÁU NGOẠI VI TRONG DỰ BÁO TỤT HUYẾT ÁP SAU KHỞI MÊ Ở BỆNH NHÂN CAO TUỔI PHẪU THUẬT Ổ BỤNG

Nguyễn Đăng Thứ[1], Trần Hoài Nam[1], Võ Văn Hiển[2], Trần Đắc Tiệp[1]*

Tóm tắt

Mục tiêu: Xác định giá trị tiên đoán của chỉ số tưới máu ngoại vi (perfusion index - PI) trong dự báo tụt huyết áp sau khởi mê ở bệnh nhân (BN) cao tuổi phẫu thuật ổ bụng. ***Phương pháp nghiên cứu:*** Nghiên cứu tiến cứu, quan sát trên 120 BN ≥ 65 tuổi, ASA I - III, phẫu thuật gan mật và tiêu hóa tại Bệnh viện Quân y 103 từ tháng 01 - 11/2025. Giá trị PI nền được ghi nhận trước khởi mê. Tụt huyết áp được xác định khi huyết áp trung bình (HATB) < 65mmHg hoặc giảm ≥ 30% so với huyết áp nền trong 5 phút đầu sau tiêm propofol. Phân tích ROC và hồi quy logistic đa biến được sử dụng. ***Kết quả:*** Tỷ lệ tụt huyết áp sau khởi mê là 43,3%. Nhóm tụt huyết áp có PI nền thấp hơn có ý nghĩa so với nhóm không tụt huyết áp (2,12 ± 0,78 so với 3,41 ± 0,96; p < 0,001). Diện tích dưới đường cong ROC (AUC) đạt 0,790 (95%CI: 0,708 - 0,872). Ngưỡng PI = 2,54 cho độ nhạy là 79,4% và độ đặc hiệu là 69,2%. PI ≤ 2,54 là yếu tố tiên đoán độc lập của tụt huyết áp (OR = 4,35; 95%CI: 2,01 - 9,41; p < 0,001), cùng với ASA II - III và liều propofol. ***Kết luận:*** PI nền là yếu tố tiên đoán độc lập tụt huyết áp sau khởi mê ở BN cao tuổi phẫu thuật ổ bụng. Đánh giá PI trước khởi mê có thể giúp phân tầng nguy cơ và điều chỉnh chiến lược gây mê nhằm tăng cường an toàn chu phẫu.

Từ khóa: Chỉ số tưới máu ngoại vi; Tụt huyết áp; Khởi mê; Người cao tuổi; Phẫu thuật ổ bụng.

[1]Bộ môn - Khoa Gây mê, Bệnh viện Quân y 103, Học viện Quân y

[2]Khoa Gây mê, Bệnh viện Bỏng Quốc gia Lê Hữu Trác, Học viện Quân y

[*]Tác giả liên hệ: Trần Đắc Tiệp (trandactiepsky@gmail.com)

Ngày nhận bài: 28/02/2026

Ngày được chấp nhận đăng: 26/3/2026

http://doi.org/10.56535/jmpm.v51i5.1955

PREDICTIVE VALUE OF PERFUSION INDEX FOR POST-INDUCTION HYPOTENSION IN ELDERLY PATIENTS UNDERGOING ABDOMINAL SURGERY

Abstract

Objectives: To determine the predictive value of the perfusion index (PI) for post-induction hypotension in elderly patients undergoing abdominal surgery. ***Methods:*** A prospective, observational study was conducted on 120 patients aged ≥ 65 years, with ASA I - III, undergoing hepatobiliary and gastrointestinal surgery at Military Hospital 103 from January to November 2025. Baseline PI was recorded before anesthetic induction. Post-induction hypotension was defined as a mean arterial pressure (MAP) < 65mmHg or a decrease of ≥ 30% from baseline within the first 5 minutes after propofol administration. Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis and multivariable logistic regression were performed. ***Results:*** The incidence of post-induction hypotension was 43.3%. Baseline PI was significantly lower in the hypotension group compared with the non-hypotension group (2.12 ± 0.78 vs. 3.41 ± 0.96; p < 0.001). The area under the ROC curve (AUC) was 0.790 (95%CI: 0.708 - 0.872). A PI cut-off value of 2.54 yielded a sensitivity of 79.4% and a specificity of 69.2%. A PI ≤ 2.54 was identified as an independent predictor of post-induction hypotension (OR = 4.35; 95%CI: 2.01 - 9.41; p < 0.001), along with ASA II - III status and propofol dose. ***Conclusion:*** Baseline PI is an independent predictor of post-induction hypotension in elderly patients undergoing abdominal surgery. Pre-induction PI assessment may aid risk stratification and optimize anesthetic management to enhance perioperative safety.

Keywords: Perfusion index; Hypotension; Anesthesia Induction; Elderly; Abdominal surgery.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Tụt huyết áp sau khởi mê là biến cố huyết động thường gặp và có thể để lại hậu quả nghiêm trọng ở BN cao tuổi được gây mê nội khí quản (NKQ) với tỷ lệ từ 20 - 80% ở các phẫu thuật ngoài tim, và có thể > 60% ở nhóm người cao tuổi phẫu thuật tiêu hóa tại Việt Nam [1]. Giảm huyết áp đột ngột làm suy giảm tưới máu các cơ quan quan trọng, liên quan đến các biến chứng như tổn thương cơ tim, suy thận cấp và tăng nguy cơ tử vong chu phẫu [2, 3]. Ở người cao tuổi, sự suy giảm dự trữ tim mạch, giảm đáp ứng của hệ thần kinh tự chủ và tăng độ cứng thành mạch khiến giảm khả năng thích nghi với thay đổi huyết động. Đồng thời, BN phẫu thuật ổ bụng thường có nguy cơ thiếu dịch do nhịn ăn kéo dài và chuẩn bị ruột trước mổ, làm gia tăng nguy cơ tụt huyết áp ngay sau khởi mê.

Chỉ số tưới máu ngoại vi là thông số không xâm lấn thu được từ tín hiệu sóng xung của máy đo độ bão hòa oxy mao mạch (SpO_2), phản ánh mức độ tưới máu và trương lực mạch ở tuần hoàn ngoại biên [4]. Nhờ tính đơn giản, dễ thực hiện và sẵn có trên các hệ thống theo dõi hiện đại, chỉ số này được quan tâm như một công cụ hỗ trợ dự báo sớm biến động huyết động trong gây mê. Một số nghiên cứu cho thấy PI có giá trị dự đoán tụt huyết áp sau khởi mê với độ nhạy và độ đặc hiệu tương đối cao; tuy nhiên, kết quả giữa các nghiên cứu còn chưa thống nhất do khác biệt về số liệu nghiên cứu, loại phẫu thuật và phác đồ gây mê [5]. Đặc biệt, dữ liệu về vai trò của chỉ số này ở BN cao tuổi phẫu thuật ổ bụng còn hạn chế, trong khi đây là nhóm có nguy cơ cao xảy ra tụt huyết áp và các biến chứng liên quan. Vì vậy, chúng tôi tiến hành nghiên cứu nhằm: *Đánh giá giá trị tiên đoán của PI trong dự báo tụt huyết áp sau khởi mê ở BN cao tuổi phẫu thuật ổ bụng.*

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu

Gồm 120 BN phẫu thuật gan mật và ống tiêu hóa được gây mê NKQ tại Khoa Gây mê, Bệnh viện Quân y 103 từ tháng 01 - 11/2025.

** Tiêu chuẩn lựa chọn*: BN ≥ 65 tuổi, phân loại ASA I - III.

** Tiêu chuẩn loại trừ*: Các trường hợp có rối loạn nhịp tim ảnh hưởng đến việc đo PI như rung nhĩ hoặc ngoại tâm thu dày, đang sử dụng thuốc vận mạch hoặc giãn mạch liên tục trước mổ, suy tim nặng (EF < 35%), sốc hoặc mất nước nặng, hạ thân nhiệt (< 35°C), hoặc không ghi nhận được giá trị PI ổn định trước khởi mê.

2. Phương pháp nghiên cứu

** Thiết kế nghiên cứu:* Nghiên cứu tiến cứu, quan sát.

** Cỡ mẫu:* Cỡ mẫu được tính để kiểm định giả thuyết AUC khác 0,5. Giả định AUC kỳ vọng của PI là 0,80, mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$ và lực nghiên cứu 80%. Với tỷ lệ tụt huyết áp dự kiến khoảng 45%, số lượng tối thiểu cần thiết là 110 BN.

** Phương pháp tiến hành:*

Thuốc và phương tiện: Propofol 1% MCT/LCT (Fresofol®, Fresenius Kabi, Áo), fentanyl (B. Braun Melsungen AG, Đức); Monitor Lifescope BSM-3562 (Nihon Kohden, Nhật Bản) có tích hợp đo PI qua cảm biến SpO_2.

Chuẩn bị BN: BN được khám tiền mê, đánh giá toàn trạng và các bệnh lý kèm theo, nhịn ăn ≥ 8 giờ, nhịn uống ≥ 2 giờ. Không sử dụng thuốc tiền mê an thần trước khi vào phòng mổ.

Quy trình gây mê:

Khi vào phòng mổ, BN được theo dõi gồm điện tim, huyết áp không xâm lấn, SpO_2 và PI. Cảm biến SpO_2 có hiển thị PI

được đặt ở ngón tay giữa không có đường truyền tĩnh mạch. BN nghỉ ngơi tối thiểu 5 phút trong điều kiện nhiệt độ phòng ổn định (24 - 26°C) trước khi ghi nhận các thông số nền. Các giá trị nền được ghi nhận gồm huyết áp tâm thu, huyết áp tâm trương, HATB, nhịp tim và PI. Giá trị PI nền được tính bằng trung bình của ba lần đo liên tiếp cách nhau 30 giây khi tín hiệu ổn định và theo dõi liên tục trong suốt quá trình gây mê.

Tất cả BN được gây mê theo một phác đồ thống nhất. Trước khởi mê, BN được truyền dung dịch tinh thể duy trì 2 - 4 mL/kg/giờ. Khởi mê bằng fentanyl, liều từ 1 - 2 µg/kg tiêm tĩnh mạch, tiếp theo là propofol 1 - 1,5 mg/kg tiêm tĩnh mạch chậm theo cân nặng lý tưởng đến khi BN mất đáp ứng với lời nói, rocuronium 0,6 mg/kg đến khi đủ độ giãn cơ tiến hành đặt NKQ. Không sử dụng thuốc vận mạch dự phòng trước khởi mê.

Sau tiêm propofol, huyết áp động mạch, nhịp tim và PI được ghi nhận mỗi phút trong 5 phút đầu tiên. Tụt huyết áp sau khởi mê được xác định khi xuất hiện ít nhất một trong hai tiêu chuẩn trong khoảng thời gian: HATB < 65mmHg hoặc giảm ≥ 30% so với giá trị nền. Tụt huyết áp nặng được xác định khi HATB < 55mmHg. Khi xảy ra tụt huyết áp nặng hoặc có biểu hiện giảm tưới máu ngoại vi, BN được xử trí theo phác đồ chuẩn của khoa bằng truyền dịch bolus và/hoặc sử dụng thuốc vận mạch như ephedrin hoặc noradrenalin.

** Chỉ tiêu nghiên cứu:* Các biến số nghiên cứu bao gồm PI nền và tình trạng tụt huyết áp sau khởi mê. Ngoài ra, các yếu tố liên quan như tuổi, giới tính, chỉ số khối cơ thể (BMI), phân loại ASA, tiền sử tăng huyết áp, đái tháo đường, loại phẫu thuật, liều propofol, liều fentanyl, hemoglobin, protein toàn phần và albumin cũng được thu thập để phân tích.

** Xử lý số liệu:* Số liệu được xử lý bằng phần mềm SPSS 19.0. Biến định lượng được trình bày dưới dạng trung bình ± độ lệch chuẩn ($\overline{X}$ ± SD) hoặc trung vị (IQR), biến định tính dưới dạng tần suất và tỷ lệ %. So sánh hai nhóm sử dụng T-student hoặc Mann-Whitney U cho biến định lượng và Chi-square hoặc Fisher's exact cho biến định tính. Giá trị tiên đoán của PI được đánh giá bằng phân tích ROC (AUC, ngưỡng cắt theo chỉ số Youden, độ nhạy, độ đặc hiệu, giá trị tiên đoán dương và âm). Hồi quy logistic đa biến được sử dụng để xác định yếu tố tiên đoán độc lập. Mức ý nghĩa thống kê $p < 0,05$.

3. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu tuân thủ đúng các quy định của Bệnh viện Quân y 103. Quy trình gây mê cho các phẫu thuật bụng nằm trong danh mục các kỹ thuật gây mê hồi sức theo quy định của Bộ Y tế (Quyết định số 782/QĐ-BYT ngày 04/3/2016). Số liệu nghiên cứu được Bệnh viện Quân y 103 cho phép sử dụng và công bố. Nhóm tác giả cam kết không có xung đột về lợi ích trong nghiên cứu.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Trong thời gian nghiên cứu, 120 BN đủ tiêu chuẩn được đưa vào phân tích. Tỷ lệ tụt huyết áp sau khởi mê ghi nhận ở 52/120 BN (43,3%). Không ghi nhận biến cố bất lợi nghiêm trọng liên quan đến nghiên cứu.

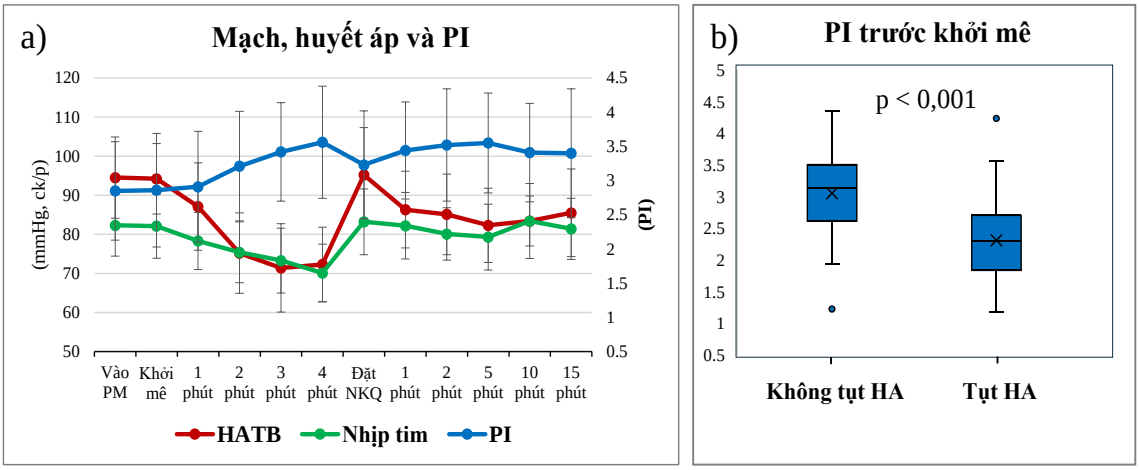
1. Đặc điểm của đối tượng nghiên cứu

Bảng 1. Đặc điểm lâm sàng và cận lâm sàng.

Chỉ tiêu	Chung (n = 120)	Tụt HA (n = 52)	Không tụt HA (n = 68)	p
Tuổi (năm)	72,4 ± 5,6	73,1 ± 5,4	71,9 ± 5,7	> 0,05
Nam giới, n (%)	70 (58,3)	29 (55,8)	41 (60,3)	> 0,05
BMI (kg/m^2)	22,8 ± 3,1	22,6 ± 3,0	23,0 ± 3,2	> 0,05
Phân loại ASA, n (%)				
ASA I	50 (41,7)	14 (26,9)	36 (52,9)	< 0,05
ASA II	54 (45,0)	26 (50,0)	28 (41,2)	
ASA III	16 (13,3)	12 (23,1)	4 (5,9)	
Tăng huyết áp, n (%)	64 (53,3)	33 (63,5)	31 (45,6)	< 0,05
Đái tháo đường, n (%)	45 (37,5)	22 (42,3)	23 (33,8)	> 0,05
Loại phẫu thuật, n (%)				
Cắt túi mật	53 (44,2)	22 (42,3)	31 (45,6)	> 0,05
Cắt gan	12 (10,0)	6 (11,5)	6 (8,8)	
Cắt khối tá tụy	10 (8,3)	5 (9,6)	5 (7,4)	
Đại trực tràng	8 (6,7)	4 (7,7)	4 (5,9)	
Phẫu thuật khác	37 (30,8)	15 (28,9)	22 (32,3)	
Liều propofol (mg/kg)	1,21 ± 0,18	1,28 ± 0,17	1,16 ± 0,15	< 0,01
Liều fentanyl (µg/kg)	1,95 ± 0,31	1,97 ± 0,29	1,93 ± 0,33	> 0,05
Hemoglobin (g/L)	113,1 ± 16,4	112,4 ± 17,3	114,1 ± 14,6	> 0,05
Protein (g/L)	68,8 ± 8,1	69,2 ± 8,6	67,8 ± 9,2	> 0,05
Albumin (g/L)	34,6 ± 4,1	34,3 ± 4,2	34,9 ± 4,0	> 0,05

BN trong nhóm tụt huyết áp có tỷ lệ ASA II - III cao hơn so với nhóm không tụt huyết áp ($p < 0,05$). Tỷ lệ BN có tiền sử tăng huyết áp cũng cao hơn ở nhóm tụt huyết áp ($p < 0,05$). Liều propofol sử dụng ở nhóm tụt huyết áp cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm không tụt huyết áp ($p < 0,01$). Không ghi nhận sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa 2 nhóm về tuổi, giới tính, BMI, loại phẫu thuật, liều fentanyl, nồng độ hemoglobin, protein toàn phần và albumin.

2. Sự thay đổi huyết động và PI trong giai đoạn khởi mê

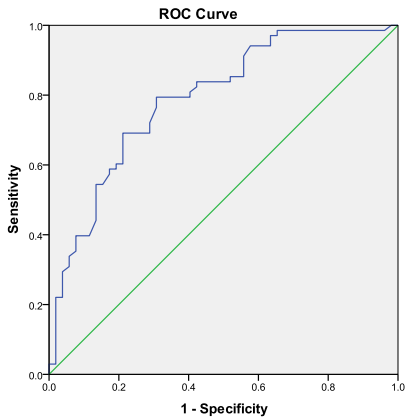


Biểu đồ 1. Sự thay đổi mạch, huyết áp và PI trong giai đoạn khởi mê.

(a: Nhịp tim và huyết áp giảm dần từ thời điểm tiêm thuốc khởi mê đến khi đặt NKQ trong khi giá trị PI có xu hướng tăng dần. b: Giá trị PI nền trung bình của toàn bộ mẫu là 2,85 ± 1,10).

Nhóm tụt huyết áp có PI nền thấp hơn rõ rệt so với nhóm không tụt huyết áp (2,12 ± 0,78 so với 3,41 ± 0,96; p < 0,001).

3. Giá trị tiên đoán của PI nền đối với tụt huyết áp sau khởi mê



Biểu đồ 2. Đường cong ROC đánh giá giá trị tiên đoán của PI.

Phân tích đường cong ROC cho thấy PI nền dự đoán tụt huyết áp sau khởi mê với AUC là 0,790 (SE = 0,042; 95%CI: 0,708 - 0,872; p < 0,001). Ngưỡng tối ưu theo chỉ số Youden là 2,54, tương ứng với độ nhạy đạt 79,4% và độ đặc hiệu đạt 69,2%. Tại ngưỡng này, giá trị tiên đoán dương đạt 66,1% và giá trị tiên đoán âm đạt 81,0%.

4. Phân tích hồi quy logistic đa biến

Bảng 2. Hồi quy logistic đa biến dự đoán tụt huyết áp.

Biến số	OR	95%CI	p
PI ≤ 2,54	4,35	2,01 - 9,41	< 0,001
ASA II - III	2,12	1,01 - 4,45	< 0,05
Tăng huyết áp	1,89	0,92 - 3,88	> 0,05
Liều propofol (mg/kg)	3,76	1,54 - 9,15	< 0,01
Tuổi	1,04	0,98 - 1,10	> 0,05

Sau khi hiệu chỉnh theo tuổi, phân loại ASA, tiền sử tăng huyết áp và liều propofol, PI nền ≤ 2,54 vẫn là yếu tố tiên đoán độc lập của tụt huyết áp sau khởi mê. Ngoài ra, ASA II - III và liều propofol cũng là các yếu tố liên quan độc lập đến nguy cơ tụt huyết áp. Tiền sử tăng huyết áp và tuổi không còn ý nghĩa thống kê trong mô hình đa biến (p > 0,05).

BÀN LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ tụt huyết áp sau khởi mê ở BN cao tuổi phẫu thuật ổ bụng là 43,3%. Đây là tỷ lệ tương đối cao, phù hợp với đặc điểm sinh lý của người cao tuổi như giảm dự trữ giao cảm, suy giảm đáp ứng của phản xạ áp thụ thể và tăng độ cứng thành mạch. Trong thực hành gây mê, tụt huyết áp sớm sau khởi mê ở nhóm BN này thường xảy ra nhanh, diễn biến khó lường và khó tiên lượng nếu chỉ dựa vào huyết áp nền.

Nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận giá trị PI nền ở nhóm tụt huyết áp thấp hơn rõ rệt so với nhóm không tụt huyết áp (2,12 ± 0,78 so với 3,41 ± 0,96; p < 0,001). Kết quả này cho thấy mối liên quan chặt chẽ giữa PI và nguy cơ tụt huyết áp sau khởi mê. Abdelhamid và CS (2021) cũng ghi nhận mối tương quan nghịch có ý nghĩa giữa PI và mức độ hạ HATB sau khởi mê (r = −0,45; p < 0,001) [6]. PI không chỉ phản ánh mức độ tưới máu ngoại vi mà còn là chỉ số gián tiếp của trương lực mạch. PI thấp có thể gợi ý tình trạng co mạch bù trừ do giảm thể tích tuần hoàn hoặc giảm dự trữ huyết động. Khi sử dụng propofol, thuốc có tác dụng giãn mạch mạnh, tình trạng giãn mạch đột ngột trên nền dự trữ kém sẽ dễ dẫn đến tụt huyết áp.

Phân tích đường cong ROC cho thấy khả năng dự đoán tốt của PI với diện tích dưới đường cong đạt 0,79. Ngưỡng cắt ≤ 2,54 cho độ nhạy đạt 79,4% và độ đặc hiệu đạt 69,2%. Đặc biệt, giá trị tiên đoán âm đạt 81,0%, cho thấy chỉ số này có ý nghĩa trong phân tầng nguy cơ trước

khởi mê; BN có giá trị PI > 2,54 ít có khả năng xuất hiện tụt huyết áp. Kết quả này tương đồng với nhiều nghiên cứu trước đây. Rajeev và CS (2024) tại Ấn Độ ghi nhận ngưỡng PI ≤ 2,45 trong gây mê tĩnh mạch dự báo tụt huyết áp với độ nhạy đạt 90% và độ đặc hiệu đạt 87,5%. Abdelhamid và CS (2021) báo cáo ngưỡng PI ≤ 3,03 với AUC xấp xỉ 0,78 [6]. Trong khi đó, Gunashekar và CS (2024) nghiên cứu trên BN đại phẫu ổ bụng ghi nhận AUC thấp hơn (khoảng 0,647) với ngưỡng PI < 3,5 [7].

Sự khác biệt về ngưỡng và độ chính xác giữa các nghiên cứu có thể liên quan đến đặc điểm dân số và loại phẫu thuật. Ở BN trẻ khỏe mạnh, Mehandale và CS (2017) cho thấy ngưỡng PI < 1,05 dự báo tụt huyết áp với AUC là 0,816 [8]. Điều này cho thấy ngưỡng PI có xu hướng thấp hơn ở người trẻ và cao hơn ở người cao tuổi, có thể do tụt huyết áp thay đổi sinh lý mạch máu theo tuổi. Trong phẫu thuật ổ bụng, tình trạng nhịn ăn kéo dài và làm sạch ruột trước mổ có thể gây thiếu dịch tương đối, làm tăng sức cản mạch và giảm giá trị nền, từ đó ảnh hưởng đến mối liên quan giữa PI và tụt huyết áp. Đây có thể là nguyên nhân khiến độ chính xác của chỉ số này trong đại phẫu ổ bụng thấp hơn so với các phẫu thuật khác.

Phân tích hồi quy logistic đa biến cho thấy PI ≤ 2,54 làm tăng nguy cơ tụt huyết áp gấp 4,35 lần, độc lập với tuổi, phân độ ASA và liều propofol. Điều này khẳng định PI không chỉ liên quan mà còn là yếu tố tiên đoán độc lập. Bên cạnh đó, phân độ ASA II - III và liều propofol cao hơn cũng liên quan đến nguy cơ tụt huyết áp, phù hợp với cơ chế dược lý và mức độ bệnh lý nền.

Về ý nghĩa thực hành, PI là thông số không xâm lấn, dễ thực hiện và sẵn có trên hầu hết các hệ thống theo dõi hiện đại, không làm tăng chi phí điều trị. Đánh giá chỉ số này trước khởi mê có thể giúp bác sĩ gây mê chủ động điều chỉnh chiến lược, như giảm liều propofol, bù dịch hợp lý, chuẩn bị thuốc vận mạch hoặc khởi mê chậm và chia liều. Ở BN cao tuổi, cách tiếp cận này có thể góp phần giảm biến cố huyết động và hạn chế tổn thương cơ quan đích.

Nghiên cứu vẫn còn tồn tại một số hạn chế như được thực hiện tại một trung tâm, cỡ mẫu chưa lớn và chưa đánh giá được mối liên quan giữa tụt huyết áp và biến chứng hậu phẫu dài hạn. Tuy nhiên, kết quả bước đầu cho thấy PI có giá trị thực tiễn và có thể ứng dụng trong thực hành gây mê thường quy.

KẾT LUẬN

Chỉ số tưới máu ngoại vi là yếu tố tiên đoán độc lập đối với tình trạng tụt huyết áp sau khởi mê ở BN cao tuổi phẫu thuật ổ bụng. Việc ứng dụng chỉ số này trong đánh giá trước gây mê có thể giúp tăng tính chủ động và nâng cao an toàn trong gây mê hồi sức.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Hồng Đức, Nguyễn Toàn Thắng, Tạ Đình Minh. Nghiên cứu các yếu tố tiên lượng nguy cơ tụt huyết áp sau khởi mê ở bệnh nhân cao tuổi phẫu thuật tiêu hoá. *Tạp chí Y học Việt Nam*. 2025; 546(2).

2. Mascha EJ, Yang D, Weiss S, Sessler DI. Intraoperative mean arterial pressure variability and 30-day mortality in patients having noncardiac surgery. *Anesthesiology*. 2015; 123(1):79-91.

3. Czajka S, Putowski Z, Krzych Ł J. Post-induction hypotension and intraoperative hypotension as potential separate risk factors for the adverse outcome: A cohort study. *J Anesth*. 2023; 37(3):442-450.

4. Coutrot M, Dudoignon E, Joachim J, Gayat E, Vallée F, Dépret F. Perfusion index: Physical principles, physiological meanings and clinical implications in anaesthesia and critical care. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2021; 40(6):100964.

5. Hung KC, Liao SW, Kao CL, Huang YT, Wu JY, Lin YT, et al. The use of the perfusion index to predict post-induction hypotension in patients undergoing general anesthesia: A systematic review and meta-analysis. *Diagnostics (Basel)*. 2024; 14(16).

6. Abdelhamid B, Yassin A, Ahmed A, Amin S, Abougabal A. Perfusion index-derived parameters as predictors of hypotension after induction of general anaesthesia: A prospective cohort study. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2022; 54(1): 34-41.

7. Gunashekar S, Kaushal A, Kumar A, Gupta P, Gupta N, C SP. Comparison between perfusion index, pleth variability index, and pulse pressure variability for prediction of hypotension during major abdominal surgery under general anaesthesia: A prospective observational study. *Indian J Anaesth*. 2024; 68(4):360-365.

8. Mehandale SG, Rajasekhar P. Perfusion index as a predictor of hypotension following propofol induction: A prospective observational study. *Indian J Anaesth*. 2017; 61(12):990-995.