

KIỂM SOÁT ÁP LỰC TĨNH MẠCH TRUNG TÂM THẤP NHẪM GIẢM MẤT MÁU TRONG CẮT GAN: TỔNG QUAN MÔ TẢ

Phan Thùy Chi^{1,2}, Đào Đức Dũng^{1,2}, Lê Văn Bình^{1,2}, Vũ Thành Lâm^{1,2}
Dương Thị Hoan^{1,2}, Lê Anh Tuấn^{1,2}, Đặng Vũ Anh^{1,2}, Ngô Lương Nghĩa^{1,2}
Quách Minh Chính^{1,2}, Hoàng Thị Ánh¹, Nguyễn Thùy Dương¹
Nguyễn Trọng Sỹ¹ và Vũ Tuấn Việt^{1,2,✉}

¹Bệnh viện Quốc tế Vinmec Times City

²Trường Đại học VinUni

Kiểm soát mất máu trong phẫu thuật cắt gan có ảnh hưởng đến kết cục lâm sàng. Chiến lược duy trì áp lực tĩnh mạch trung tâm (CVP) thấp được áp dụng nhằm giảm chảy máu qua giảm áp lực thủy tĩnh tại xoang gan. Bài tổng quan hệ thống hóa các phương pháp hạ CVP để kiểm soát mất máu trong phẫu thuật cắt gan. Tổng quan mô tả qua tra cứu PubMed/MEDLINE đến tháng 2/2026. Từ khóa: CVP thấp, cắt gan, mất máu. Các biện pháp hạ CVP chia thành hai nhóm. Nhóm thiếu dịch tuyệt đối (hạn chế dịch, lợi niệu, trích máu giảm thể tích) đạt CVP đích nhanh, giảm mất máu hiệu quả nhưng có thể kéo dài thời gian nằm viện. Nhóm tái phân bố dịch bằng thuốc giãn mạch đạt tỷ lệ thành công 85 - 92%; Milrinone có vẻ ưu thế hơn Nitroglycerin nhờ tác dụng kép giãn mạch- trợ tim. Điều chỉnh thông khí giảm CVP tốt nhưng cần tránh gây ưu thán làm giãn mạch gan.

Từ khóa: Cắt gan, áp lực tĩnh mạch trung tâm thấp, thuốc giãn mạch, mất máu chu phẫu.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gan là cơ quan giàu mạch máu (chứa từ 10 - 15% tổng thể tích tuần hoàn) và có lưu lượng tưới máu lớn (khoảng 20% đến 25% cung lượng tim). Thêm vào đó, hệ thống tĩnh mạch gan có thành mỏng, các tĩnh mạch xoang gan gần như không có khả năng co thắt để cầm máu. Các nguyên nhân này làm cho hiện tượng chảy máu trở nên tương đối phổ biến và là một thách thức lớn trong suốt quá trình thực hiện phẫu thuật cắt nhu mô gan.

Lượng máu mất trong mổ đã được xác định là những yếu tố tiên lượng độc lập quan trọng đối với các kết cục lâm sàng xấu về ngắn hạn và dài hạn của bệnh nhân. Trong ngắn hạn,

mất máu không chỉ ảnh hưởng đến tưới máu cơ quan, mà còn dẫn đến việc tốn thời gian để cầm máu và phải thực hiện các nghiệm pháp làm giảm tưới máu gan (như nghiệm pháp Pringle), từ đó kéo dài thời gian thiếu máu gan, và tăng mức độ suy gan sau mổ. Jarnagin và cộng sự nghiên cứu 1.803 ca cắt gan, đã khẳng định một trong hai yếu tố tiên lượng độc lập duy nhất có mối liên quan trực tiếp với tỷ lệ biến chứng nặng và tử vong trong vòng 30 ngày sau mổ.¹ Bên cạnh ảnh hưởng cấp tính, truyền các chế phẩm máu đồng loài để bù đắp lượng thể tích tuần hoàn khi chảy máu cũng gây ra các rối loạn điều hòa miễn dịch liên quan đến truyền máu (transfusion-related immunomodulation - TRIM).² Hệ quả là làm gia tăng tỷ lệ nhiễm trùng vết mổ, viêm phổi và nhiễm khuẩn huyết, giảm tỷ lệ sống còn và xa hơn nữa là gây tăng tỷ lệ tái phát.³

Tác giả liên hệ: Vũ Tuấn Việt

Bệnh viện Quốc tế Vinmec Times City

Email: v.vietvt@vinmec.com

Ngày nhận: 01/06/2026

Ngày được chấp nhận: 14/06/2026

Vì vậy, cố gắng chung của các bác sĩ phẫu thuật và gây mê là làm thế nào để có thể giảm được lượng máu mất trong mổ cắt gan. Xem xét trong y văn, về ngoại khoa, kiểm soát dòng máu vào bằng kẹp cuống gan, dùng các loại dao hiện đại cầm máu diện cắt, hay sử dụng các loại keo chuyên dụng cầm máu bề mặt diện cắt đều từng được mô tả. Về gây mê hồi sức, có thể giảm máu truyền đồng loại bằng hòa loãng máu đẳng thể tích, hoặc tăng sức bền của cục máu đông bằng chống tiêu sợi huyết.⁴ Trong khi các biện pháp ngoại khoa chỉ kiểm soát được dòng máu vào và các liệu pháp huyết học chỉ mang tính chất hỗ trợ, nghiệm pháp duy trì áp lực tĩnh mạch trung tâm thấp tác động trực tiếp vào cơ chế huyết động vi tuần hoàn bằng cách chủ động làm giảm áp lực thủy tĩnh trong các xoang gan và tĩnh mạch gan để giảm hiện tượng mất máu. Nhiều thử nghiệm lâm sàng đã chứng minh rằng, so với các phương án tiếp cận đơn độc khác, duy trì áp lực tĩnh mạch trung tâm thấp không chỉ làm giảm thể tích máu mất thô một cách có ý nghĩa thống kê mà còn tạo ra một trường mổ khô ráo, giúp phẫu thuật viên phẫu tích, bóc tách chính xác hơn, từ đó giảm tỷ lệ tổn thương các cấu trúc mạch máu lớn và tối ưu hóa thời gian phẫu thuật.⁵

Từ những nhận xét ban đầu chung là hạ CVP có thể giúp hạn chế mất máu trong ghép gan. Nhiều kỹ thuật để đạt được mục đích chung này đã được đề cập như: biện pháp hạn chế dịch, sử dụng lợi tiểu, can thiệp dược lý bằng thuốc vận mạch cho đến điều chỉnh cơ học thông khí. Tuy nhiên, áp dụng các biện pháp trên lâm sàng vẫn còn tồn tại một số quan ngại như gia tăng nguy cơ thuyên tắc khí qua các tĩnh mạch gan bị tổn thương, hay gia tăng tỷ lệ tổn thương tạng (gan, thận, thần kinh) cấp sau phẫu thuật.^{5,6} Chúng tôi thực hiện bài tổng quan này nhằm xem xét, nhìn nhận lại các ưu nhược điểm, cũng như phân tích các bằng chứng áp

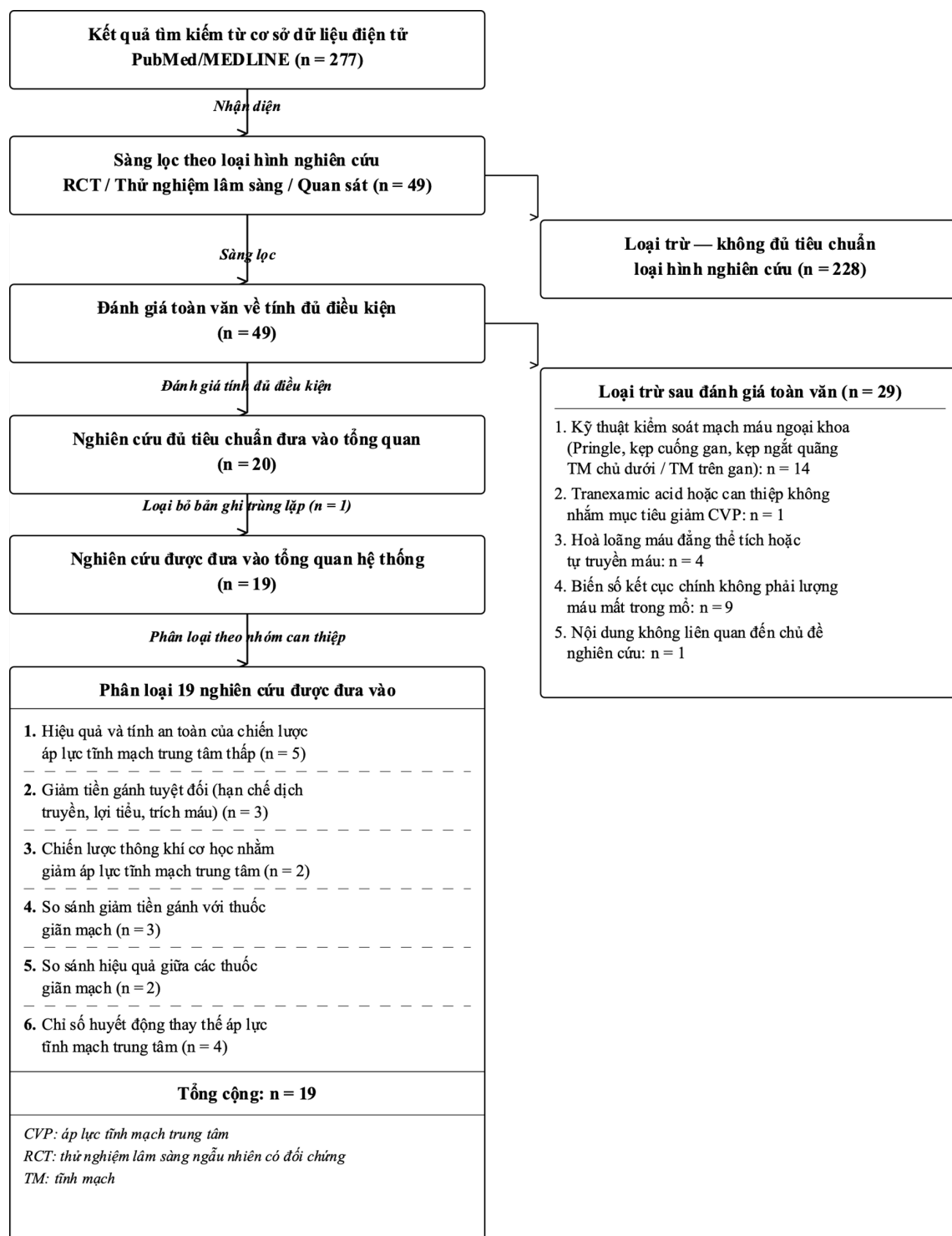
dụng thực tế của từng phương pháp hạ áp lực tĩnh mạch trung tâm cụ thể trong phẫu thuật cắt gan hiện nay.

II. NỘI DUNG TỔNG QUAN

1. Phương pháp

Các bài báo được tra cứu từ cơ sở dữ liệu PubMed/MEDLINE, lựa chọn các bài xuất bản bằng tiếng Anh, từ khi khởi tạo cơ sở dữ liệu cho đến hết tháng 2 năm 2026. Cú pháp hoàn chỉnh: (“Central Venous Pressure”[Mesh] OR “low central venous pressure” OR “controlled low central venous pressure” OR “low CVP” OR “CVP reduction” OR “central venous pressure”) AND (“Hepatectomy”[Mesh] OR hepatectomy OR “partial hepatectomy” OR “major hepatectomy” OR “laparoscopic hepatectomy” OR “liver resection” OR “hepatic resection” OR “hepatic surgery” OR “liver surgery” OR “liver transection”) AND (“Blood Loss, Surgical”[Mesh] OR “blood loss” OR “intraoperative blood loss” OR bleeding OR hemorrhage OR haemorrhage OR “blood transfusion” OR transfusion).

Từ các kết quả tìm được chỉ chọn lọc, thử nghiệm lâm sàng có hoặc không có ngẫu nhiên có đối chứng, nghiên cứu quan sát tiến cứu hoặc hồi cứu có nhóm chứng. Các bài báo thỏa mãn điều kiện được đọc lại toàn văn để lựa chọn ra các bài báo thuộc chủ đề nghiên cứu, đảm bảo phải mô tả rõ ràng biện pháp can thiệp để hạ CVP (như hạn chế dịch truyền, dùng thuốc lợi tiểu, sử dụng thuốc vận mạch/giãn mạch hoặc điều chỉnh thông khí cơ học) và báo cáo cụ thể về lượng máu mất, tỷ lệ truyền máu hoặc các biến chứng chu phẫu liên quan (suy thận cấp, thuyên tắc khí). Dữ liệu từ các tài liệu đạt tiêu chuẩn cuối cùng được tổng hợp và phân tích để tập trung trả lời cho câu hỏi về cách thức tiến hành, ưu nhược điểm, các vấn đề cần lưu ý khi sử dụng các biện pháp khác nhau để duy trì CVP thấp nhằm giảm mất máu trong quá trình cắt gan.



Sơ đồ 1. Sơ đồ phương pháp nghiên cứu

2. Nội dung

Được mô tả lần đầu từ những quan sát những năm 1990, và được nghiên cứu đầu tiên từ của Wang và cộng sự 2006, nghiệm pháp duy trì CVP thấp đã được chứng minh là giúp giảm mất máu trong cắt gan.^{1,7} Dù có sự khác biệt nhỏ trong ngưỡng CVP sử dụng (Wang duy trì CVP 2 - 4 mmHg, Lin cho rằng CVP tối ưu nên từ 2 - 3,2 mmHg, các tác giả khác hầu hết lấy đích CVP < 5 mmHg), nhưng các nghiên cứu đều đồng thuận là giảm CVP giúp làm giảm mất máu, tạo ra phẫu trường sạch hơn cho phẫu thuật viên làm việc, và không gây tăng tỷ lệ biến chứng thường được lo ngại như suy thận, hoặc tắc mạch khí.⁷⁻¹¹ Giảm CVP cũng được chứng minh là có thể gây tăng men gan thoáng qua trong thời kì hậu phẫu sớm.^{8,12} Nhưng lại không làm tăng tỷ lệ suy gan kéo dài ở những nghiên cứu có cỡ mẫu lớn.^{6,13} Chỉ có duy nhất tác giả Jongerious cho rằng chiến lược điều trị huyết động theo đích duy trì CVP 7 +/- 3 mmHg không thay đổi số lượng máu mất và nhu cầu truyền máu cho bệnh nhân.¹⁴ CVP bắt đầu được hạ khi bắt đầu cắt nhu mô gan và sử dụng nghiệm pháp khôi phục thể tích tuần hoàn sau khi cầm máu diện cắt gan kết thúc.^{1,6,12,15} Các nghiên cứu về chủ đề này tập trung vào vấn đề mất máu trong cắt gan lớn "major liver resection" và loại trừ những bệnh nhân có suy gan nặng ra khỏi nghiên cứu. Với phương thức này, mặc dù men gan có thể tăng thoáng qua trong 24 - 48 giờ đầu hậu phẫu, nhưng không thấy có tăng tỷ lệ suy gan thực sự sau mổ.

Để điều chỉnh CVP, các tác giả có thể kết hợp cùng lúc nhiều biện pháp: hạn chế truyền dịch kết hợp với lợi tiểu, hạn chế truyền dịch kết hợp điều chỉnh thông khí, hay hạn chế truyền dịch kết hợp với dùng các thuốc giãn mạch, hoặc tất cả các biện pháp cùng lúc. Có thể chia các biện pháp theo các cơ chế: giữ cho bệnh nhân thiếu dịch tuyệt đối (bằng cách hạn chế dịch truyền, dùng lợi tiểu, hoặc thậm chí

dùng trích máu giảm thể tích), và sử dụng các biện pháp để tái phân bố dịch (dùng các thuốc giãn mạch), và thay đổi CVP bằng cơ học (điều chỉnh thông số của thông khí áp lực dương).

Nhóm điều chỉnh CVP bằng cách gây ra tình trạng thiếu dịch tuyệt đối

Zatloukal và cộng sự (2017) sử dụng phác đồ hạn chế dịch tuyệt đối, với nhóm can thiệp chỉ truyền 1 mL/kg/giờ và sử dụng thêm furosemid nếu CVP vẫn chưa đạt đích dưới 5 mmHg.¹³ Wang và cộng sự giới hạn lượng dịch truyền vào dưới 75 mL/giờ, kết hợp Furosemide liều 10 - 20 mg nhằm đưa CVP về 2 - 4 mmHg.¹⁶ Lapisatepun đã tiến hành rút bớt một lượng máu toàn phần thực tế từ 7 - 10 mL/kg ngay sau khởi mê duy trì CVP liên tục dưới 5 mmHg.¹²

Kết quả nghiên cứu của Wang ghi nhận tổng lượng máu mất trong mổ ở nhóm hạ CVP giảm xuống rõ rệt, chỉ còn 903,9 ± 180,8 mL so với mức 2329,4 ± 2538,4 mL ở nhóm chứng (p < 0,01). Chỉ tính riêng thì cắt nhu mô gan cũng được giảm đáng kể ở mức 672,4 ± 429,9 mL so với 1662,6 ± 1932,1 mL so với nhóm không kiểm soát dịch (p < 0,01).¹⁶ Lapisatepun cũng chỉ ra lượng máu mất thì cắt gan ở nhóm trích máu giảm thể tích trung vị là 300 mL, thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với mức 500 mL của nhóm hạn chế dịch đơn thuần (p = 0,02).¹²

Các kỹ thuật này đều cho thấy khả năng đạt được CVP đích thành công cao và nhanh chóng, đặc biệt là với phương pháp trích máu giảm thể tích. Lapisatepun (2026) khẳng định nhóm trích máu chỉ mất thời gian trung vị là 50 phút để đạt được CVP dưới 5 mmHg, trong khi nhóm chứng áp dụng phác đồ hạn chế dịch phối hợp thuốc giãn mạch/lợi niệu phải mất tới trung vị 107,5 phút mới đạt được mức áp lực tương đương (p = 0,01).¹² Tính khả thi và hiệu lực mạnh mẽ này giải thích lý do vì sao cơ chế thiếu dịch tuyệt đối được nhiều trung tâm phẫu thuật gan ưu chuộng trong giai đoạn đầu.

Mặc dù các nghiên cứu này không chỉ ra việc tăng các biến chứng như tăng lactat, tắc mạch khí hay tăng suy thận, hoặc tỷ lệ tắc mạch hậu phẫu. Tuy nhiên, trong nghiên cứu của Zatloukal, nhóm hạn chế dịch nghiêm ngặt có thời gian nằm viện kéo tới 10 ngày cao hơn so với nhóm hạn chế dịch ít hơn 8 ngày, liều noradrenalin cần sử dụng để duy trì huyết động cũng cao hơn so với nhóm chứng ($p < 0,05$).

Nhóm giảm CVP bằng cách sử dụng thuốc giãn mạch dẫn đến tái phân bố dịch

Phổ biến gồm Nitroglycerin, Milrinone. Cơ chế là tạo ra trạng thái giảm thể tích tuần hoàn tương đối bằng cách làm giãn hệ thống mạch ngoại vi và mạch tạng từ đó làm sụt giảm lưu lượng máu tĩnh mạch đổ về tim phải, kéo hạ áp lực tại diện cắt gan một cách chủ động mà không làm hao hụt tổng thể tích tuần hoàn thực tế của cơ thể.

Ưu điểm của các thuốc này là có thời gian khởi phát tác dụng nhanh, có thể dùng theo cách dò liều, và có thời gian bán thải ngắn. Do vậy, thuốc được kỳ vọng là có thể làm giảm CVP nhanh chóng và có thể dùng thuốc để kết thúc tác dụng nhanh chóng khi cần thiết. Tỷ lệ đạt CVP đích thành công ở các nhóm giãn mạch thuần túy được ghi nhận rất cao, dao động từ 85% đến 92% số ca phẫu thuật trong vòng 15 đến 30 phút sau khi khởi động đường truyền.¹⁷ Tuy nhiên, sử dụng các thuốc giãn mạch có thể liên quan đến việc cần tăng liều noradrenalin cần dùng để duy trì huyết áp trung bình trên 60 mmHg.

Hiệu quả kiểm soát phẫu trường và giảm thiểu lượng máu mất chu phẫu của nhóm thuốc giãn mạch được ghi nhận với những kết quả khá thuyết phục. Nghiên cứu của Wang hạ CVP bằng thuốc giãn mạch giúp giảm tổng lượng máu mất trong mổ xuống còn $903,9 \pm 180,8$ mL so với mức $2329,4 \pm 2538,4$ mL ở nhóm chứng ($p < 0,01\%$).¹⁶ Dữ liệu thử nghiệm RCT

của Yang và Lv đồng thuận ghi nhận rằng cả Milrinone và Nitroglycerin đều tối ưu hóa phẫu trường rất tốt; tuy nhiên, nhóm dùng Milrinone cho thấy lượng máu mất trung vị trong mổ thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với Nitroglycerin.^{17,18}

Bệnh nhân sẽ được sử dụng theo phương thức dò liều, để đưa CVP về dưới 5mmHg, hoặc là giảm 30 - 40% so với mức nền. Liều Nitroglycerin, 0,5 đến 2 mcg/kg/phút, hoặc áp dụng các liều bolus ngắt quãng từ 0,5 - 2 mg/lần phối hợp với hạn chế dịch tĩnh thể dưới 75 mL/giờ để duy trì CVP ổn định ở mức 2 - 4 mmHg.^{16,17} Trong phẫu thuật cắt gan nội soi, do có sử dụng tư thế đầu cao và có bơm hơi ổ bụng, liều Nitroglycerin cần để đạt được CVP đích rất thấp, trung bình chỉ $1,2 \pm 0,4$ mcg/kg/phút.¹⁹ Đối với Milrinone-một chất ức chế men phosphodiesterase-3 vừa có tác dụng giãn mạch hệ thống vừa hỗ trợ co bóp cơ tim-các tác giả thường áp dụng liều bolus khởi đầu 50 mcg/kg trong 10 phút, sau đó duy trì truyền tĩnh mạch liên tục ở mức 0,25 đến 0,75 mcg/kg/phút.^{17,18}

So sánh về tác dụng của Milrinone và Nitroglycerin, Milrinone có vẻ có ưu thế hơn về kiểm soát mất máu với lượng máu mất trung bình là $191,8 \pm 57,8$ mL thấp hơn nhóm sử dụng Nitroglycerin là $243,1 \pm 66,7$ mL ($p < 0,05$). Đồng thời, tỷ lệ tổn thương thận cấp hậu phẫu xuống còn 4,0% so với mức 8,0% của Nitroglycerin ($p > 0,05$).¹⁷ Giải thích cho hiện tượng này, các tác giả đưa ra giả thiết, Nitroglycerin là tác nhân giãn mạch trực tiếp và gây giãn mạch toàn bộ cả hệ thống tiểu động mạch, tĩnh mạch. Điều này gây sụt giảm sâu áp lực động mạch trung bình và có thể làm giảm tưới máu thận. Trong khi đó, Milrinone hoạt động theo cơ chế ức chế men phosphodiesterase-3, mang lại hiệu ứng kép “inodilator”. Thuốc vừa giãn hệ mạch tạng để hạ tiền gánh, vừa tăng cường sức co bóp cơ tim để bảo tồn cung lượng tim và thể tích nhất bóp, nên vẫn duy trì được tưới máu thận. Với

những kết quả này, milrinone có thể là 1 lựa chọn hợp lý hơn là nitroglycerin.

Nhóm giảm CVP bằng điều chỉnh chiến lược thông khí

CVP chịu ảnh hưởng của áp lực trong lồng ngực. Chính vì vậy, một số tác giả đề xuất kiểm soát áp lực tĩnh mạch trung tâm thông qua các biện pháp điều chỉnh thông khí. Hasegawa và cộng sự giảm áp lực trong lồng ngực bằng cách giảm thông khí đơn thuần với thể tích khí lưu thông còn 4 mL/kg và tăng tần số thở 15 lần/phút, biện pháp này giúp làm giảm CVP rõ rệt ($p = 0,007$), nhưng lại không giảm được mất máu (cả 2 nhóm mất máu với trung vị 630 mL ($p = 0,44$)). Tác giả lí giải rằng thông khí thể tích thấp đã khiến bệnh nhân bị ưu thán với EtCO₂ tăng đến 50 mmHg, có thể đã làm giãn các xoang gan và làm mất máu do giãn mạch gan.²⁰ Nghiên cứu khác của của Iguchi, trong đó tác giả bỏ hoàn toàn áp lực dương cuối kỳ thở ra (đưa PEEP về 0 cmH₂O), giúp làm giảm mất máu và rút ngắn thời gian phẫu thuật so với nhóm thông khí tiêu chuẩn duy trì PEEP 5 cmH₂O. Phân tích hồi quy đa biến từ nghiên cứu này cũng tái khẳng định chế độ thông khí áp lực dương thấp và chỉ số CVP trung vị là hai yếu tố độc lập quyết định trực tiếp đến tổng lượng máu mất của bệnh nhân trên phẫu trường.²¹ Các nghiên cứu này cũng không ghi nhận tình trạng tăng biến chứng phổi sau mổ ở những BN được đưa vào nghiên cứu.

Xu hướng sử dụng các thông số huyết động khác thay cho CVP để giảm thiểu mất máu trong cắt gan

Từ thời điểm phương án này được giới thiệu đầu tiên vào những năm 1990, những tiến bộ về kỹ thuật theo dõi huyết động trong gần 30 năm qua đã cho thấy những bất cập nhất định trong quá trình theo dõi CVP. Một vài tác giả đã có những đề xuất sử dụng các thông số huyết động khác làm đích để giảm chảy máu trong

phẫu thuật cắt gan.

Redondo và cộng sự chỉ ra rằng CVP có độ nhạy rất thấp khi chỉ phát hiện được 10,8% (22/222) trường hợp giảm thể tích tuần hoàn thực tế, trong khi chỉ số thể tích cuối tâm trương toàn bộ (GEDV) của PiCCO nhận diện chính xác tới 58,1% (129/222) trường hợp thiếu dịch thực sự. Sử dụng GEDV giúp kiểm soát lượng máu mất diện cắt ở mức tối ưu là 189 mL mà không gây suy giảm chức năng thận hậu phẫu.²² Tuy nhiên, nhược điểm của phương án này là phải sử dụng PiCCO có mức độ xâm lấn và chi phí cao hơn CVP đơn thuần.

Một cách tiếp cận khác ít xâm lấn hơn đó là sử dụng biến thiên thể tích nhát bóp (SVV) với ngưỡng mục tiêu SVV > 12%, từ đó giúp tránh được biến chứng của đặt catheter tĩnh mạch trung ương.²³ Choi và cộng sự chứng minh rằng việc duy trì đích SVV cao (10 - 20%) bằng cách hạn chế dịch truyền Furosemide (trung vị 20 mg) đã giúp giảm lượng mất máu trung bình từ 836 +/- 341 mL xuống còn 476 +/- 131 mL ($p < 0,001$) mà hoàn toàn không gây tổn thương thận cấp hay làm gia tăng các biến cố tụt huyết áp chu phẫu.²⁴ Chirnoaga lại cho rằng vẫn nên duy trì SVV < 13% vì giúp kiểm soát mất máu mà vẫn duy trì lưu lượng nước tiểu của BN trong mổ.²⁵

Một số tác giả cũng đang phát triển các mô hình hướng dẫn kiểm soát dịch tự động trong phẫu thuật cắt gan tuy nhiên cỡ mẫu và kết quả còn hạn chế.²⁶

III. KẾT LUẬN

Tổng quan y văn khẳng định chiến lược duy trì áp lực tĩnh mạch trung tâm thấp là một can thiệp hiệu quả giúp giảm lượng máu mất trong phẫu thuật cắt gan. CVP thấp có thể được thực hiện bằng cách sử dụng đơn độc hoặc phối hợp các cơ chế: tạo trạng thái thiếu dịch tuyệt đối (hạn chế dịch truyền, lợi tiểu cưỡng ép,

trích máu chủ động), tái phân bố dòng máu hệ thống bằng thuốc giãn mạch, hoặc can thiệp cơ học qua điều chỉnh thông số thông khí áp lực dương. Trong đó, hướng tiếp cận sử dụng thuốc giãn mạch, đặc biệt là Milrinone với hiệu ứng kép “inodilator”, đang cho thấy ưu thế hơn nhờ khởi phát tác dụng nhanh chóng, có thể dò liều, kết thúc tác dụng sớm khi huyết động ảnh hưởng quá mức và đặc biệt bảo tồn tốt cung lượng tim và duy trì tưới máu thận. Đối với can thiệp thông khí, phương án giảm PEEP có thể hỗ trợ hạ CVP hiệu quả, còn sử dụng thông khí thể tích thấp thì cần lưu ý tránh để xảy ra tình trạng ưu thán vì có thể gây tác dụng ngược làm giãn mạch gan và gia tăng xuất huyết. Xu hướng quản lý dịch chu phẫu hiện nay có gợi ý sử dụng biến thiên thể tích nhát bóp (SVV) và thể tích cuối tâm trương toàn bộ (GEDV) để thay thế cho CVP, tuy nhiên các bằng chứng về khía cạnh này còn hạn chế và đòi hỏi cần nghiên cứu thêm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Jarnagin WR, Gonen M, Fong Y, et al. Improvement in perioperative outcome after hepatic resection: analysis of 1,803 consecutive cases over the past decade. *Ann Surg*. 2002; 236(4): 397-406; discussion 406-407. doi:10.1097/01.SLA.0000029003.66466.B3.
2. Vamvakas EC, Blajchman MA. Transfusion-related immunomodulation (TRIM): an update. *Blood Rev*. 2007; 21(6): 327-348. doi:10.1016/j.blre.2007.07.003.
3. Simillis C, Li T, Vaughan J, Becker LA, Davidson BR, Gurusamy KS. Methods to decrease blood loss during liver resection: a network meta-analysis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014; (4): CD010683. doi:10.1002/14651858.CD010683.pub2.
4. Karanickolas PJ, Lin Y, McCluskey SA, et al. Tranexamic Acid in Patients Undergoing Liver Resection: The HeLiX Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2024; 332(13): 1080-1089. doi:10.1001/jama.2024.11783.
5. Jones RM, Moulton CE, Hardy KJ. Central venous pressure and its effect on blood loss during liver resection. *Br J Surg*. 1998; 85(8): 1058-1060. doi:10.1046/j.1365-2168.1998.00795.x.
6. Melendez JA, Arslan V, Fischer ME, et al. Perioperative outcomes of major hepatic resections under low central venous pressure anesthesia: blood loss, blood transfusion, and the risk of postoperative renal dysfunction. *J Am Coll Surg*. 1998; 187(6): 620-625. doi:10.1016/s1072-7515(98)00240-3.
7. Wang WD, Liang LJ, Huang XQ, Yin XY. Low central venous pressure reduces blood loss in hepatectomy. *World J Gastroenterol*. 2006; 12(6): 935-939. doi:10.3748/wjg.v12.i6.935.
8. Lin CX, Guo Y, Lau WY, et al. Optimal central venous pressure during partial hepatectomy for hepatocellular carcinoma. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int HBPD INT*. 2013; 12(5): 520-524. doi:10.1016/s1499-3872(13)60082-x.
9. Pan YX, Wang JC, Lu XY, et al. Intention to control low central venous pressure reduced blood loss during laparoscopic hepatectomy: A double-blind randomized clinical trial. *Surgery*. 2020;167(6):933-941. doi:10.1016/j.surg.2020.02.004
10. Erkoç SK, Kırımker EO, Büyük S, et al. Reducing Risk for Acute Kidney Injury After Living Donor Hepatectomy by Protocolized Fluid Restriction: Single-Center Experience. *Transplant Proc*. 2022; 54(8): 2243-2247. doi:10.1016/j.transproceed.2022.08.006.
11. Téoule P, Dunker N, Debatin J, et al. Reduction of Central Venous Pressure in Elective Robotic and Laparoscopic Liver Resection: The

PRESSURE Trial-A Randomized Clinical Study. *Ann Surg.* 2025; 282(2): 210-218. doi:10.1097/SLA.0000000000006721.

12. Lapisatepun W, Chotirosniramit A, Junrungsee S, et al. Impact of Hypovolemic Phlebotomy With Low Central Venous Pressure on Intraoperative Blood Loss in Open Liver Resection: A Double-Blind Randomized Controlled Trial. *Ann Surg.* 2026; 283(2): 203-211. doi:10.1097/SLA.0000000000006760.

13. Zatloukal J, Pradl R, Kletecka J, Skalicky T, Liska V, Benes J. Comparison of absolute fluid restriction versus relative volume redistribution strategy in low central venous pressure anesthesia in liver resection surgery: a randomized controlled trial. *Minerva Anestesiol.* 2017; 83(10): 1051-1060. doi:10.23736/S0375-9393.17.11824-9.

14. Jongerius IM, Mungroop TH, Uz Z, et al. Goal-directed fluid therapy vs. low central venous pressure during major open liver resections (GALILEO): a surgeon- and patient-blinded randomized controlled trial. *HPB.* 2021; 23(10): 1578-1585. doi:10.1016/j.hpb.2021.03.013.

15. Téoule P, Dunker N, Debatin J, et al. Reduction of Central Venous Pressure in Elective Robotic and Laparoscopic Liver Resection: The PRESSURE Trial-A Randomized Clinical Study. *Ann Surg.* 2025; 282(2): 210-218. doi:10.1097/SLA.0000000000006721.

16. Wang WD, Liang LJ, Huang XQ, Yin XY. Low central venous pressure reduces blood loss in hepatectomy. *World J Gastroenterol WJG.* 2006; 12(6): 935-939. doi:10.3748/wjg.v12.i6.935.

17. Yang P, Gao S, Chen X, Xiong W, Hai B, Huang X. Milrinone is better choice for controlled low central venous pressure during hepatectomy: A randomized, controlled trial comparing with nitroglycerin. *Int J Surg.* 2021;

94:106080. doi:10.1016/j.ijssu.2021.106080.

18. Lv H, Jiang X, Huang X, et al. Nitroglycerin versus milrinone for low central venous pressure in patients undergoing laparoscopic hepatectomy: a double-blinded randomized controlled trial. *BMC Anesthesiol.* 2024; 24(1): 244. doi:10.1186/s12871-024-02631-5.

19. Vincenzi P, et al. Nitroglycerin infusion for controlled low central venous pressure in laparoscopic liver resection: a dose-finding and safety study. *Surgeries.* 2019; 14(2): 112-120 - Google Search. Accessed May 29, 2026.

20. Hasegawa K, Takayama T, Orii R, et al. Effect of hypoventilation on bleeding during hepatic resection: a randomized controlled trial. *Arch Surg.* 2002; 137(3): 311-315. doi:10.1001/archsurg.137.3.311.

21. Iguchi T, Ikegami T, Fujiyoshi T, Yoshizumi T, Shirabe K, Maehara Y. Low Positive Airway Pressure without Positive End-Expiratory Pressure Decreases Blood Loss during Hepatectomy in Living Liver Donors. *Dig Surg.* 2017; 34(3): 192-196. doi:10.1159/000447755.

22. Redondo FJ, Padilla D, Villazala R, Villaeiro P, Baladron V, Bejerano N. Global end-diastolic volume could be more appropriate to reduce intraoperative bleeding than central venous pressure during major liver transection. *Anestezjol Intensywna Ter.* 2017; 49(2): 100-105. doi:10.5603/AIT.2017.0030.

23. Ratti F, Cipriani F, Reineke R, et al. Intraoperative monitoring of stroke volume variation versus central venous pressure in laparoscopic liver surgery: a randomized prospective comparative trial. *HPB.* 2016; 18(2): 136-144. doi:10.1016/j.hpb.2015.09.005.

24. Choi SS, Jun IG, Cho SS, Kim SK, Hwang GS, Kim YK. Effect of stroke volume variation-directed fluid management on blood loss during living-donor right hepatectomy: a randomised controlled study. *Anaesthesia.* 2015; 70(11):

1250-1258. doi:10.1111/anae.13155.

25. Chirnoaga D, Coeckelenbergh S, Ickx B, et al. Impact of conventional vs. goal-directed fluid therapy on urethral tissue perfusion in patients undergoing liver surgery: A pilot randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol.* 2022; 39(4): 324-332. doi:10.1097/EJA.0000000000001615.

26. Coeckelenbergh S, Soucy-Proulx M, Van der Linden P, et al. Restrictive versus Decision Support Guided Fluid Therapy during Major Hepatic Resection Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Anesthesiology.* 2024; 141(5): 881-890. doi:10.1097/ALN.0000000000005175.

Summary

CONTROLLED LOW CENTRAL VENOUS PRESSURE TO REDUCE BLOOD LOSS IN LIVER RESECTION: A NARRATIVE REVIEW

Blood loss control during hepatectomy affects clinical outcomes. The strategy of maintaining low central venous pressure (CVP) is implemented to reduce bleeding by decreasing sinusoidal hydrostatic pressure in the liver. This systematic review consolidates methods for CVP reduction to control blood loss during hepatectomy. A narrative review was conducted through PubMed/MEDLINE search up to February 2026. Keywords: low CVP, hepatectomy, blood loss. CVP-reduction measures are categorized into two groups. The absolute hypovolemia group (fluid restriction, diuretics, volume-reducing phlebotomy) achieves target CVP rapidly and effectively reduces blood loss but may prolong hospital length of stay. The fluid redistribution group using vasodilators achieves success rates of 85 – 92%; Milrinone appears superior to Nitroglycerin due to its dual vasodilatory and inotropic effects. Adjusting ventilation reduces CVP effectively but should avoid hypercapnia-induced hepatic vasodilation.

Keywords: Hepatectomy, low central venous pressure, vasodilators, perioperative blood loss.