



Cá nhân hóa ổn định huyết động trong sốc nhiễm trùng: mục tiêu, công cụ

Lê Hữu Thiện Biên

Bộ môn hồi sức – cấp cứu – chống độc

UNIVERSITY OF MEDICINE AND PHARMACY, HO CHI MINH CITY

1

Mở đầu



- Ổn định huyết động đóng vai trò quan trọng trong điều trị SNT (bù dịch, thuốc vận mạch)
 - Sử dụng sớm
 - Hạn chế lạm dụng
- Hướng dẫn điều trị dựa trên chứng cứ yếu
 - Bù dịch 30 ml/kg/3 giờ: SSC 2021 (khuyến cáo yếu), J-SSCG 2024 (không xếp loại)
 - Đa số các thử nghiệm lâm sàng không cho kết quả dương tính
- Cá nhân hóa điều trị có vai trò quan trọng

2

Nội dung



- Một số hạn chế của các hướng dẫn điều trị
- Đặc điểm huyết động của sốc nhiễm trùng
- Khái niệm 4 pha trong hồi sức (ROSE/SOSD)
- Mục tiêu và công cụ ổn định huyết động trong pha hồi sức (resuscitation) và pha tối ưu (optimization)

3

Hạn chế 1: yêu chỉ một người



- Huyết áp ($\text{MAP} \geq 65 \text{ mmHg}$) là mục tiêu duy nhất
- Các mục tiêu khác (cung lượng tim, lactate)
 - Không có mục tiêu rõ ràng
 - Không có hướng dẫn cụ thể (*SSC 2021: dobutamine khi có RLCN tim kèm giảm tưới máu mô kéo dài*)

4

Hạn chế 2: yêu như chưa yêu lần nào



- SSC: bù dịch 30 ml/kg, thuốc vận mạch nếu không đáp ứng bù dịch
- Dễ dẫn đến lạm dụng dịch truyền và thuốc vận mạch

5

Đặc điểm huyết động SNT: lý thuyết



- Giai đoạn sớm
 - Dẫn động mạch: tụt huyết áp
 - Dẫn tĩnh mạch: giảm hồi lưu tĩnh mạch
 - Bù trừ: co mạch nội tạng, dưới da → khôi phục một phần thể tích tuần hoàn, cung lượng tim
- Giai đoạn muộn
 - Tuần hoàn đại thể: dẫn mạch nặng (mất khả năng bù trừ), ức chế cơ tim.
 - Tuần hoàn vi thể: tổn thương nội mạc, thoát mạch, mất kết nối tuần hoàn đại thể - vi thể
- Mô tả kinh điển đặc điểm huyết động SNT dựa trên thực nghiệm

Kattan. Optimal target in septic shock resuscitation. Ann Transl Med 2020;8(12):789

Bakker. Current practice and evolving concepts in septic shock resuscitation. Intensive Care Med (2022) 48:148–163

6

Đặc điểm huyết động SNT: thực tế



	Cluster 1 (bù đủ dịch, 16.9%)	Cluster 2 (suy tim trái, 17.7%)	Cluster 3 (tăng động, 23.3%)	Cluster 4 (suy tim phải, 22.5%)	Cluster 5 (còn thiếu dịch, 19.4%)
MAP	84.0 [77.0; 97.0]	81.5 [72.5; 92.0]	84.5 [75.0; 91.0]	61.0 [52.0; 67.0]	74.0 [68.0; 82.0]
Chỉ số tim	3.8 [3.0; 4.4]	2.2 [1.7; 2.5]	3.3 [2.3; 4.3]	3.2 [2.4; 3.9]	2.6 [1.9; 3.1]
LVEF (%)	51.0 [40.0; 60.0]	29.5 [22.0; 40.5]	60.0 [52.5; 66.0]	57.0 [46.0; 64.0]	57.9 [50.0; 65.0]
ΔSVV (%)	22.0 [9.0; 22.0]	10.0 [3.4; 17.0]	10.0 [3.0; 17.0]	9.0 [3.1; 20.0]	33.4 [30.0; 37.0]
Dịch đã dùng	2000	2000	2000	2000	2762
Norepinephrine	2.2 [1.0; 4.0]	3.0 [1.5; 5.5]	1.0 [0.2; 2.3]	2.1 [0.7; 5.0]	1.8 [0.8; 3.5]
Tử vong (%)	21.3	50	23.8	42	38.6

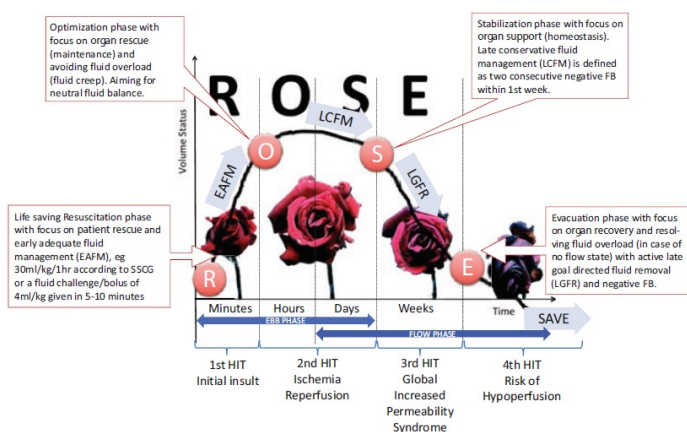
Rối loạn huyết động trong sốc nhiễm trùng đa dạng: tùy giai đoạn, đáp ứng bệnh nhân, điều trị trước đó

- Kết hợp: lâm sàng, siêu âm tim, thông số huyết động (360 SNT không có tiền sử suy tim)
- Phân nhóm bằng: hierarchical clustering on principal component và K-means clustering
- Chỉ có < 20% bệnh nhân SNT còn đáp ứng bù dịch khi vào ICU, 40% có dấu hiệu suy tim

Gerl. Cardiovascular clusters in septic shock combining clinical and echocardiographic parameters: a post hoc analysis. Intensive Care Med (2019) 45:657–667

7

4 pha trong hồi sức SNT



- Mục tiêu ổn định huyết động thay đổi theo diễn tiến sốc và cân bằng dịch
- Giai đoạn “hồi sức”: khôi phục huyết áp, đảm bảo tính mạng
- Giai đoạn “tối ưu”: đảm bảo tưới máu và ổn định chức năng tạng

Malbrain. The 4-indications of fluid therapy: Resuscitation, Replacement, Maintenance and Nutrition fluids and Beyond (in: Rational Use of Intravenous Fluids in Critically Ill Patients: chap 8:167)

8

Giai đoạn hồi sức: mục tiêu

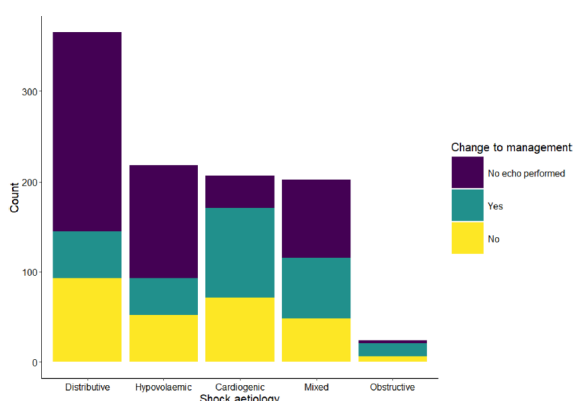


- Mục tiêu cơ bản: khôi phục huyết áp, đảm bảo tính mạng ($MAP \geq 65 \text{ mmHg}$)
- Vai trò siêu âm tim
 - Chỉ định: không nâng được huyết áp
 - Mục tiêu: xác định cơ chế sốc, xác định thể lâm sàng sốc nhiễm trùng, tiên đoán đáp ứng bù dịch, đánh giá đáp ứng bù dịch

De Backer. A plea for personalization of the hemodynamic management of septic shock. Critical Care (2022) 26:372
Chew. Echocardiography in shock. Curr Opin Crit Care 2023, 29:252–258

9

Siêu âm tim trong sốc



- **Tiến cứu** quan sát: 178 ICU, 1015 bệnh nhân sốc: sốc dẫn mạch (36%), sốc giảm thể tích (21%), sốc tim (21%), sốc tắc nghẽn (2%), sốc hỗn hợp (20%)
- 545 bệnh nhân (54%) có SAT trong 72 giờ: : sốc tắc nghẽn (78%), sốc tim (72%), sốc hỗn hợp (46%), sốc giảm thể tích (43%), sốc dẫn mạch (29%)
- Xác định chẩn đoán, thay đổi điều trị: sốc tắc nghẽn (75%), sốc tim (58%), sốc giảm thể tích (44%), sốc dẫn mạch (36%), sốc hỗn hợp (58%)

Flower. The use of echocardiography in the management of shock in critical care: a prospective, multi-centre, observational study. Intensive Care Med (2024) 50:1668–1680

10

Siêu âm tim trong sốc nhiễm trùng



Model		HR (95% CI)	P-value
Unadjusted		1.47 (1.33, 1.63)	< 0.001
Marginal structural model			
Truncated weights		1.09 (0.95, 1.25)	0.235
Full weights		1.14 (0.94, 1.37)	0.185
TTE within 24 hours		1.02 (0.89, 1.16)	0.824
Rolling entry matching		1.03 (0.91, 1.16)	0.673

MIMIC IV: sốc nhiễm trùng có dùng vận mạch
5698 bệnh nhân, 1515 (27%) có siêu âm tim trong 5 ngày đầu tiên

Hạn chế: hồi cứu những ca “chắc chắn” SNT, hạn chế giá trị của siêu âm tim

Blank. Echocardiography does not reduce mortality in sepsis: a re-evaluation using the Medical Information Mart for Intensive Care IV dataset. Crit Care Med 2024;52:248-257

11

Siêu âm tim trong sốc nhiễm trùng



- Siêu âm tim chủ yếu để xác định chẩn đoán hơn là hướng dẫn điều trị (echocardiogram-guided therapy)
- Không có biện pháp chẩn đoán nào có thể cải thiện kết cục nếu không đi kèm phác đồ thích hợp

12

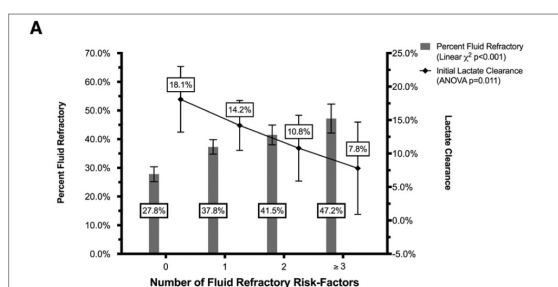
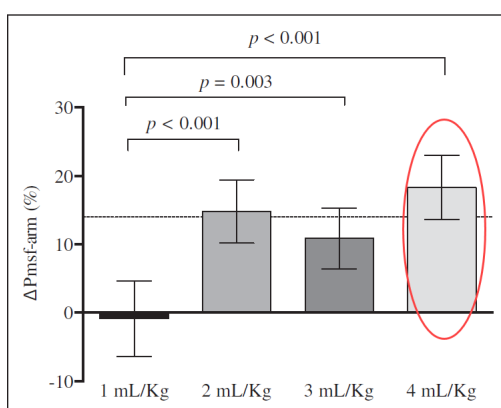
Giai đoạn hồi sức: công cụ - bù dịch



- Không cần thiết tiên đoán đáp ứng bù dịch nếu bệnh sử, thăm khám cho thấy có giảm thể tích tuần hoàn
- Hầu như là biện pháp đầu tay: tăng hồi lưu tĩnh mạch, tăng cung lượng tim → cải thiện tưới máu tạng
- Không nên hạn chế dịch (trong giai đoạn hồi sức), cũng không nên cố gắng bù dịch ở bệnh nhân không đáp ứng (dẫn mạch nặng)

13

Giai đoạn hồi sức: công cụ - bù dịch



Đáp ứng bù dịch thay đổi: lượng dịch truyền, bệnh nền (suy giảm miễn dịch, hạ thân nhiệt, rối loạn đông máu)

Aya. Hemodynamic effect of different doses of fluids for a fluid challenge: a quasi-randomized controlled study. *CCM* 2017; 45:e161–e168
 Leisman. Predictors, prevalence, and outcomes of early crystalloid responsiveness among initially hypotensive patients with sepsis and septic shock. *Crit Care Med* 2018; 46:189–198

14

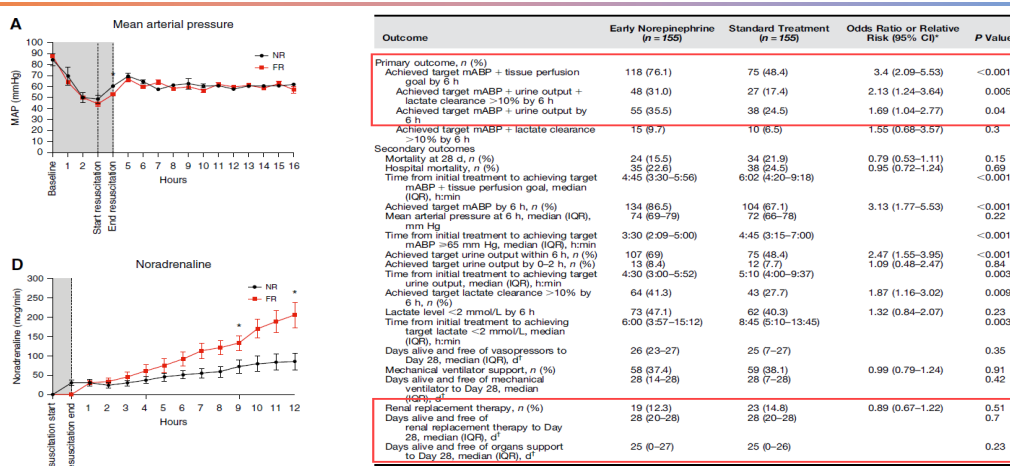
Giai đoạn hồi sức: công cụ - thuốc vận mạch



- Số bệnh nhân không đáp ứng bù dịch: 1/3 (Leisman. Crit Care Med 2018;46:189, Kattan. Crit Care 2020;24:23)
- Hiệu quả huyết động thuốc vận mạch
 - Co mạch → tăng huyết áp
 - Tăng trương lực tĩnh mạch → tăng hồi lưu tĩnh mạch, tăng cung lượng tim (trong giai đoạn sớm ở bệnh nhân còn dự trữ tiền tải)

15

Giai đoạn hồi sức: công cụ - thuốc vận mạch



Byrne. Unintended consequences: fluid resuscitation worsens shock in an ovine model of endotoxemia. Am J Respir Crit Care Med 2018; 198, 1043–1054
 Permpikul. Early use of norepinephrine in septic shock resuscitation (CENSER): a randomized trial. Am J Respir Crit Care Med 2019; 199, 1097–1105

16

Giai đoạn hồi sức: công cụ - thuốc vận mạch



- Sử dụng vận mạch sớm
 - Huyết áp tâm trương $< 40 - 45$ mmHg
 - Chỉ số sốc tâm trương ($DSI = HR \div DBP$) $> 2.0 - 2.5$
- Chỉ có một số hồi cứu cho thấy hiệu quả của vận mạch sớm. Chưa có thử nghiệm lâm sàng chứng minh hiệu quả của dùng vận mạch sớm
- Norepinephrine có một số tác dụng bất lợi
 - Huyết động: giảm hiệu suất tim
 - Rối loạn chuyển hóa, suy giảm miễn dịch

17

Giai đoạn tối ưu: mục tiêu



- Mục tiêu: tối ưu tưới máu tạng bằng cách cải thiện áp lực tưới máu tạng và cung lượng tim
- Cơ sở
 - Tăng huyết áp bằng vận mạch có thể không đảm bảo tưới máu tạng
 - Cải thiện huyết động đại thể không đảm bảo cải thiện vi tuần hoàn
- Mục tiêu cụ thể
 - Huyết áp (cao hơn)
 - Các chỉ số tưới máu (flow-sensitive indexes): CRT, SvO₂, Pv-aCO₂, lactate

18

Giai đoạn tối ưu: mục tiêu huyết áp

Organ	Perfusion pressure
Brain	MAP-(CVP or ICP)*
Heart	DAP-(CVP or ITP)*
Kidney	MAP-(CVP or IAP or IRP)*
Gut	MAP-(CVP or IAP)*
Liver	Hepatic artery: MAP-(CVP or IAP)* Portal vein: portal vein pressure—(CVP or IAP)*

• MAP “tối thiểu” không đảm bảo tưới máu tất cả các tạng

• Áp suất tưới máu = MAP – áp suất nền

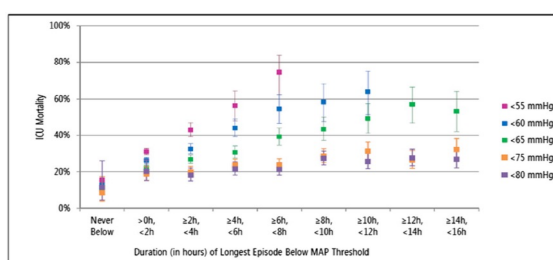
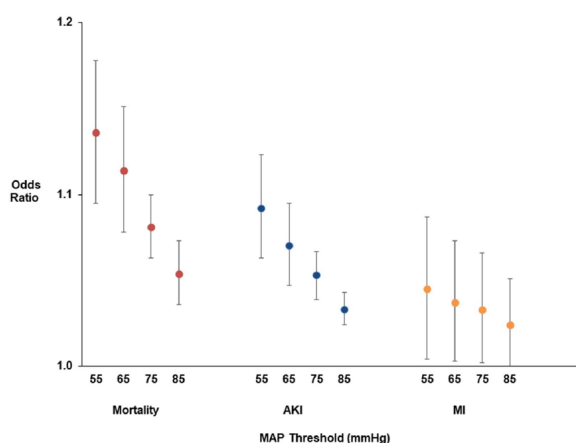
• Áp suất tưới máu tạng, giới hạn tự điều hòa thay đổi theo mỗi tạng

⇒ mức huyết áp tối thiểu đảm bảo tưới máu tất cả các tạng

De Backer, Cecconi, Vincent. A plea for personalization of the hemodynamic management of septic shock. Critical Care (2022) 26:372

19

Huyết áp tối ưu trong sốc

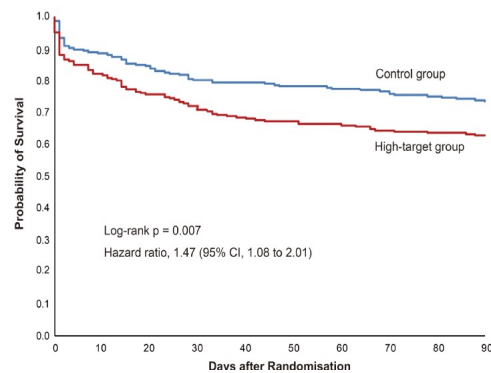
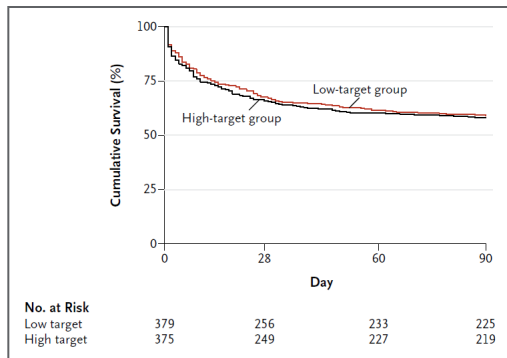


- 8782 bệnh nhân SNT: thời gian trung bình có trọng số (TWA-MAP)
- 5347 bệnh nhân sốc dẫn mạch: MAP dưới ngưỡng > 2 giờ

Maheshwari. The relationship between ICU hypotension and in-hospital mortality and morbidity in septic patients. ICM (2018) 44:857–867
 Vincent. Mean arterial pressure and mortality in patients with distributive shock: a retrospective analysis of the MIMIC-III database. Ann. Intensive Care (2018) 8:107

20

Mục tiêu: huyết áp “cao hơn”



Huyết áp “cao hơn” 80 – 85 mmHg không giảm hoặc tăng nguy cơ tử vong

Asfar. High versus low blood-pressure target in patients with septic shock (SEPSISPAM). N Engl J Med 2014;370:1583-93
Endo. Efficacy of targeting high mean arterial pressure for older patients with septic shock (OPTPRESS): a multicentre, pragmatic, open-label, randomised controlled trial. Intensive Care Med (2025) 51:883–892

21

Mục tiêu: huyết áp “cao hơn”



- Nguyên nhân các RCT “HA mục tiêu cao” thất bại
 - Khó xác định mức huyết áp tối ưu cho từng bệnh nhân
 - Tăng huyết áp không đảm bảo tưới máu tạng
 - Tác hại của vận mạch “liều cao hơn” vượt qua lợi ích của huyết áp đạt được
- **Bí kíp lâm sàng: “test tăng huyết áp” và theo dõi các chỉ số tưới máu tạng**

22

Giai đoạn tối ưu: mục tiêu “cung lượng tim”



- SSC 2021: inotrope để cải thiện cung lượng tim nếu sau khi đảm bảo huyết áp mà vẫn còn thiếu máu tạng, nhưng không đưa ra một giá trị CO/CI cụ thể
- Thực hành thường dựa vào giá trị CI < 2.2 lít/phút/m² trong chẩn đoán sốc tim
- Cải thiện CO đại thể phải đi kèm cải thiện tuần hoàn vi thể nhưng ít khi song hành → vì vậy cải thiện CO chỉ nên xem là một phương tiện chứ không nên là mục tiêu huyết động
- **Bí kíp lâm sàng: “test CO”, theo dõi các chỉ số tưới máu mô**

De Backer. A plea for personalization of the hemodynamic management of septic shock. Critical Care (2022) 26:372
De Backer. Monitoring cardiac output. Intensive Care Med (2024) 50:1912–1915

23

Giai đoạn tối ưu: các chỉ số tưới máu mô



- Flow-sensitive indexes: phản ánh tưới máu chính xác hơn huyết áp
- CRT (capillary refill time): thời gian làm đầy mao mạch
- SvO₂ (hoặc ScvO₂): độ bão hòa oxy máu tĩnh mạch trung tâm
- Pv-aCO₂ (CO₂ gap): chênh lệch CO₂ máu tĩnh mạch – động mạch
- **Lactate máu**

24

Thời gian làm đầy mao mạch

• Cơ sở sinh lý

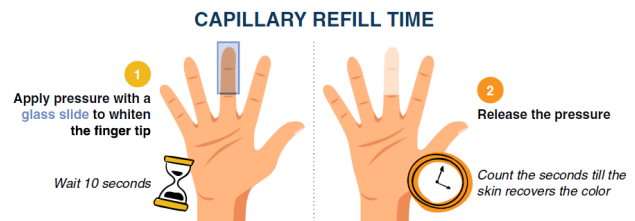
- Mao mạch dưới da không có cơ chế tự điều hòa → cho biết đáp ứng của tuần hoàn vi thể với tuần hoàn đại thể

- Thời gian đáp ứng nhanh

• Mục tiêu: CRT < 3 giây

- Lưu ý: chuẩn hóa phương pháp đo

• Chỉ số đơn giản nhất



Kattan. Optimal target in septic shock resuscitation. Ann Transl Med 2020;8(12):790
Hernandez. Monitoring capillary refill time in septic shock. Intensive Care Med (2024) 50:580–582

25

Độ bão hòa oxy máu tĩnh mạch trung tâm

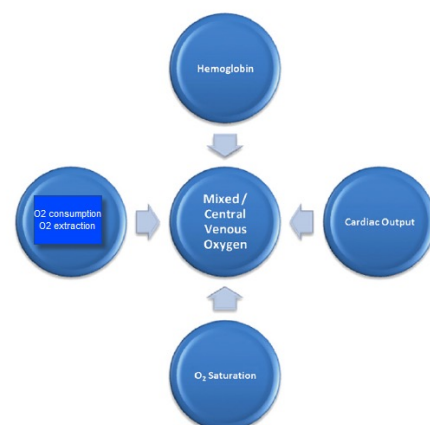
- Cơ sở sinh lý: phản ánh cân bằng cung cấp – tiêu thụ oxy

• Chỉ số nhạy nhất

- Mục tiêu: SvO₂ (70%), ScvO₂ (75%)

• Hạn chế

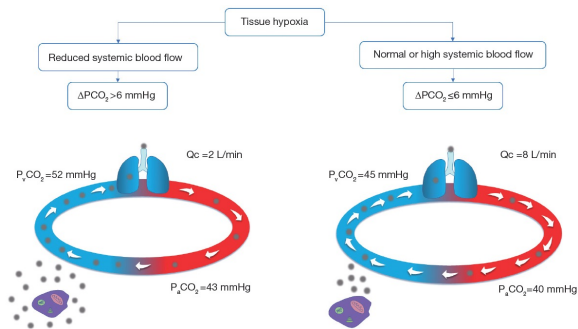
- Độ nhạy kém: không loại trừ thiếu oxy mô nếu có rối loạn chuyển hóa oxy
- Độ đặc hiệu kém: chưa vượt ngưỡng chiết tách oxy



Kattan. Optimal target in septic shock resuscitation. Ann Transl Med 2020;8(12):790
De Backer. A plea for personalization of the hemodynamic management of septic shock. Critical Care (2022) 26:372

26

Chênh lệch CO₂ tĩnh mạch – động mạch



• Cơ sở sinh lý

$$VCO_2 = CO \times (CvCO_2 - CaCO_2), CCO_2 = k \times PCO_2$$

$$\Delta PCO_2 = (k \times VCO_2) \div CO$$

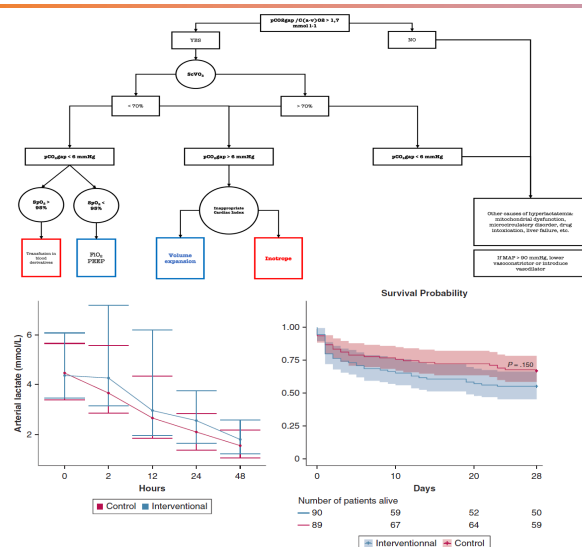
• Mục tiêu; Pv-aCO₂ < 6 mmHg

• Hạn chế: trong giai đoạn muộn “CO₂ gap” tăng chủ yếu do chuyển hóa yếm khí

Gavelli. How can CO₂-derived indices guide resuscitation in critically ill patients. *J Thorac Dis* 2019;11(Suppl 11):S1528-S1537
Kattan. Optimal target in septic shock resuscitation. *Ann Transl Med* 2020;8(12):790

27

Hướng dẫn điều trị bằng CO₂ gap



• Can thiệp: bù dịch, vận mạch theo phác đồ nhằm đạt SvO₂ > 70% và Pa-vCO₂ < 6 mmHg

• Chứng: phác đồ chuẩn: có theo dõi cung lượng tim (duy trì CI > 2.5 lít/m²)

• Giảm lactate > 20% sau 2 giờ: can thiệp 50%, nhóm chứng 43.8% (p = 0.49)

• Mức giảm lactate sau 2 giờ: can thiệp –10.53% (–29.27 đến 5.68), nhóm chứng –2.70% (–22.58 đến 19.1)

• Các chỉ số tưới máu dựa vào CO₂ và O₂ phản ánh tưới máu vùng (regional blood flow) hơn là tưới máu mô (tissue perfusion)

Guinot. *CHEST* 2025; 167(4):1068-1078

28

Giai đoạn tối ưu: lactate

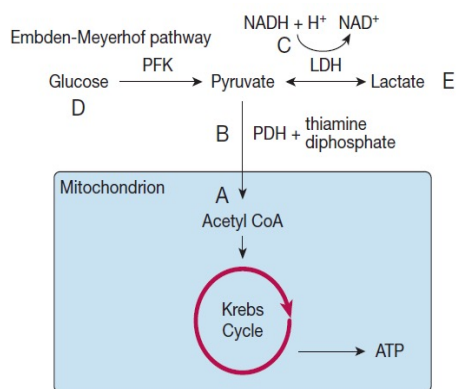


Figure 1 – The pathway from glycolysis to pyruvate to lactate production

Suetrong. Lactic acidosis in sepsis: it's not all anaerobic implications for diagnosis and management. CHEST 2016; 149(1):252-261
De Backer. A plea for personalization of the hemodynamic management of septic shock. Critical Care (2022) 26:372

•Cơ sở sinh lý

- Lactate là sản phẩm chuyển hóa yếm khí → phản ánh tưới máu mô
- Lactate ban đầu, thanh thải lactate liên quan đến kết cục

•Hạn chế

- Tăng lactate do nhiều cơ chế: giai đoạn sớm (giảm tưới máu), giai đoạn muộn (non-hypoxic: tăng kích thích giao cảm, giảm chuyển hóa gan)
- Thay đổi muộn

•Dùng lactate hướng dẫn điều trị thường gây điều trị quá mức

29

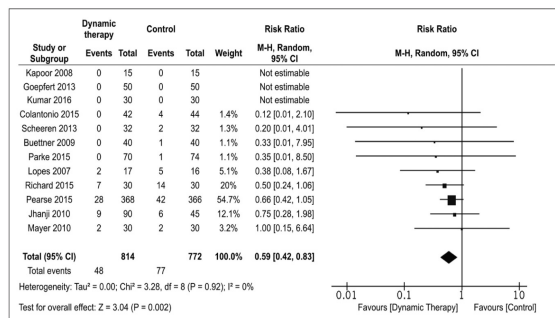
Giai đoạn tối ưu: công cụ - bù dịch



- Sau giai đoạn “hồi sức” đa số đã được bù đủ dịch
- Bù dịch nên thực hiện theo 3 bước
 - Chỉ định bù dịch: tụt huyết áp, tăng liều vận mạch, CRT dài, lactate cao...
 - Tiên đoán đáp ứng bù dịch (+): PPV, SVV, dIVC, PLR, FC
 - Theo dõi, đánh giá đáp ứng bù dịch: đạt hiệu quả của “chỉ định bù dịch”

30

Bù dịch theo chỉ số tiên đoán đáp ứng bù dịch



Parameter	Modified Intent-to-Treat Population			
	Intervention (N = 83)	Usual Care (N = 41)	Treatment Difference in Mean or Percentage (95% CI)	P Value ^{a,b}
Primary efficacy end point				
Fluid balance at 72 h or ICU discharge, L				
Mean $\pm$ SD (No.)	0.65 $\pm$ 2.85 (83)	2.02 $\pm$ 3.44 (41)	-1.37 (-2.53 to -0.21)	.021
Median (Q1, Q3)	0.53 (-0.84, 2.53)	1.22 (-0.03, 3.73)	...	...
Secondary end points for formal testing				
Requirement for renal replacement therapy, ^c % (n/N)	5.1 (4/79)	17.5 (7/40)	-12.4% (-0.27 to -0.01)	.042**
Requirement for ventilator use, ^c % (n/N)	17.7 (14/79)	34.1 (14/41)	-16.42% (-0.33 to 0.00)	.044**
Length of ICU stay, ^c d				
Mean $\pm$ SD (No.)	3.31 $\pm$ 3.51 (74)	6.22 $\pm$ 10.72 (35)	-2.91 (-6.67 to 0.85)	.113
Median (Q1, Q3)	2.09 (0.85, 3.75)	2.90 (1.27, 3.80)	...	...

Phân tích gộp: 13 RCT, 1652 bệnh nhân. Chỉ số: PPV, SVV, PLR

RCT 13 bệnh viện, 124 bệnh nhân. Bù dịch theo PLR

Bednarczyk. Incorporating dynamic assessment of fluid responsiveness into goal-directed therapy: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med* 2017; 45:1538–1545
 Douglas. Fluid response evaluation in sepsis hypotension and shock: a randomized clinical trial. *CHEST* 2020; 158(4):1431–1445

31

Giai đoạn tối ưu: công cụ - thuốc vận mạch hàng thứ 2



- Dùng catecholamine liều cao có thể gây bão hòa các thụ thể adrenergic → cân nhắc thuốc vận mạch khác catecholamine
- Vasopressin: thụ thể V1 phân bố nhiều ở thận do đó tăng tưới máu thận tốt hơn NE
 - Chỉ định: liều NE > 0.5 mcg/kg/phút
 - Liều thấp: 0.01 – 0.03 đơn vị/phút
 - Hiệu quả: giảm RRT, có xu hướng giảm tử vong, tăng thiếu máu đầu chi

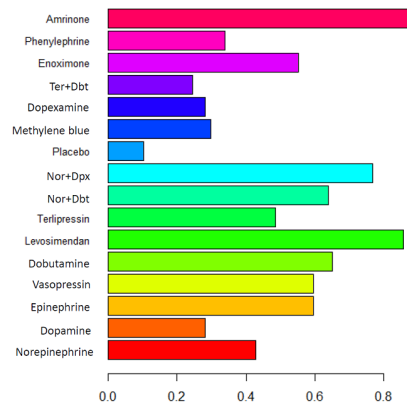
De Backer. A plea for personalization of the hemodynamic management of septic shock. *Critical Care* (2022) 26:372
 Bakker. Current practice and evolving concepts in septic shock resuscitation. *Intensive Care Med* (2022) 48:148–163

32

Giai đoạn tối ưu: công cụ - thuốc tăng co

NMA Rank:

Amr: 0.8727
Lvs: 0.8589
Nor+Dpx: 0.7683
Dbt: 0.6507
Nor+Dbt: 0.6401
Epi: 0.5970
Vas: 0.5965
Enx: 0.5525
Ter: 0.4867
Nor: 0.4294
Phe: 0.3392
MtB: 0.2972
Dpx: 0.2823
Dop: 0.2806
Ter+Dbt: 0.2460
Plac: 0.1018



- DO: giảm chức năng tâm thu do NTH, bệnh tim trước đó
- Không rõ mức EF, CO chỉ định
- Liều thấp 2.5 – 5.0 µg/kg/phút → tăng liều dần lên đến 20 µg/kg/phút
- Theo dõi sát: tụt huyết áp, dấu hiệu cải thiện tưới máu tạng

De Backer. A plea for personalization of the hemodynamic management of septic shock. Critical Care (2022) 26:372
Belletti. The effect of vasoactive drugs on mortality in patients with severe sepsis and septic shock: a network meta-analysis of randomized trials. Journal of Critical Care 37 (2017) 91–98

33

Kết luận



- Ổn định huyết động NTH: dựa theo phác đồ + cá nhân hóa
- Giai đoạn sớm
 - Chỉ số trương lực mạch máu (DBP, DSI): vận mạch sớm
 - Siêu âm tim: nghi ngờ nguyên nhân sốc khác, không đáp ứng điều trị
- Giai đoạn muộn
 - Mục tiêu: huyết áp “cao hơn”, các chỉ số tưới máu (CRT, PvaCO₂...)
 - Bù dịch thận trọng theo 3 bước
 - Test huyết áp, test cung lượng tim
- Có mục tiêu rõ ràng, theo dõi sát đáp ứng

34