

Primary dysmenorrhea and self-care strategies among Chinese college girls: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 2019;9:e026813. doi: 10.1136/bmjopen-2018-026813

8. Hanife Dogan, Melike Demir Caltekin,

Taylan Onat et al. Approaches of Dealing with Primary Dysmenorrhea and Relationship between Kinesiophobia and Pain Severity. *Konuralp Medical Journal*. 2020;12(3): 551-556. DOI: 10.18521/ktd.727929

HIỆU QUẢ CỦA LỌC MÁU HẤP PHỤ BẰNG MÀNG LỌC RESIN (HA330) TRONG ĐIỀU TRỊ BỆNH NHÂN SEPSIS

Nguyễn Đức Lịch*, Hoàng Xuân Thành*

TÓM TẮT

Mục Tiêu : Đánh giá hiệu quả lọc máu hấp phụ màng lọc Resin (HA330) trong điều trị bệnh nhân Sepsis. **Phương Pháp :** Nghiên cứu can thiệp nhóm chứng hồi cứu trên 2 nhóm bệnh nhân sepsis được điều trị bằng các biện pháp điều trị chuẩn theo SSC ở cả 2 nhóm kết hợp với lọc hấp phụ màng lọc Resin (HA330) ở nhóm can thiệp tại Bệnh viện đa khoa (BVĐK) tỉnh Phú Thọ, trong khoảng thời gian tháng 1/2022 đến tháng 12/2022. Tiêu chí chính là tỷ lệ tử vong do mọi nguyên nhân trong thời gian nằm ICU và tại thời điểm 28 ngày. Tiêu chí phụ thời gian nằm ICU, thời gian nằm viện và sự thay đổi thang điểm SOFA, APACHE II, Marker viêm giữa 2 nhóm. **Kết quả :** 86 bệnh nhân đưa vào nghiên cứu được chia thành 2 nhóm, nhóm lọc máu (N = 46). Không có sự khác biệt giữa 2 nhóm về tỷ lệ tử vong tại thời điểm 28 ngày và tử vong tại ICU ($p > 0,05$). Nhóm lọc máu có thời gian nằm viện $13,8 \pm 0,5$ ngày, thời gian nằm ICU $5,3 \pm 0,4$ ngày thấp hơn nhóm chứng tương ứng là $16,5 \pm 0,6$; $6,2 \pm 0,2$ ($p < 0,05$). Nhóm lọc máu có thang điểm APACHE II tại ngày thứ 1 ($7,4 \pm 0,9$); ngày thứ 3 ($5,2 \pm 1$), SOFA ngày thứ 1 ($4,0 \pm 0,5$) ngày thứ 3 ($3,4 \pm 0,8$), PCT tại ngày thứ 1 ($9,9 \pm 1,7$), ngày thứ 3 ($3,8 \pm 0,8$) thấp hơn nhóm chứng với chỉ số tương ứng lần lượt là: $9,8 \pm 1$; $6,9 \pm 1$; $6 \pm 0,6$; $5,3 \pm 1,1$; $21,9 \pm 2,03$; $18,9 \pm 3,1$ ($p < 0,05$). Trong nhóm lọc máu, các chỉ số trước lọc Ure ($6,8 \pm 0,6$), creatinin ($109,4 \pm 8,3$), GOT ($45,4 \pm 4,2$), GPT ($50,8 \pm 4,4$), tiểu cầu ($227,2 \pm 13,3$) cao hơn nhóm sau lọc với các chỉ số tương ứng: $6,4 \pm 0,7$; $101,8 \pm 8,6$; $43,0 \pm 4,1$; $43,5 \pm 4,5$; $175,8 \pm 10,9$ ($p < 0,05$). **Kết luận:** Không có sự khác biệt về tỷ lệ tử vong tại ICU và ngày thứ 28 giữa 2 nhóm. Nhóm lọc máu hiệu quả trong việc cải thiện thời gian nằm ICU và thời gian nằm viện, cũng như giảm thang điểm APACHE II và SOFA tại ngày thứ 1 và ngày thứ 3 sau nhập viện.

Từ khóa: Lọc máu hấp phụ, Sepsis, HA330, Sốc nhiễm khuẩn.

SUMMARY

THE EFFECT OF HEMOPERFUSION WITH

*Bệnh viện đa khoa tỉnh Phú Thọ

Chịu trách nhiệm chính: Nguyễn Đức Lịch

Email: ndulich@gmail.com

Ngày nhận bài: 9.01.2025

Ngày phản biện khoa học: 19.2.2025

Ngày duyệt bài: 26.3.2025

RESIN HEMOABSORPTION (HA330) IN SEPSIS PATIENTS

Objective: To evaluate the effect of hemoperfusion with a resin membrane (HA330) in the treatment of sepsis patients. **Methods:** An intervention study with a retrospective control group of 2 groups of sepsis patients treated with standard treatments according to SSC in both groups combined with hemoperfusion (HA330) in the intervention group at Phu Tho Provincial General Hospital, between January 2022 and December 2022. The primary outcome is all-cause mortality during ICU stay and at 28 days. Secondary outcomes are ICU stay, hospital stay, and changes in SOFA, APACHE II, and inflammatory marker scores between the 2 groups. **Results:** 86 patients included in the study were divided into 2 groups, the Hemoperfusion group (N = 46). There was no difference between the 2 groups in mortality at 28 days and ICU mortality ($p > 0.05$). The Hemoperfusion group (HP) had a hospital stay of 13.8 ± 0.5 days and an ICU stay of 5.3 ± 0.4 days, lower than the Control group by 16.5 ± 0.6 and 6.2 ± 0.2 , respectively, with $p < 0.05$. The HP group had an APACHE II score on day 1 (7.4 ± 0.9); day 3 (5.2 ± 1), SOFA day 1 (4.0 ± 0.5), day 3 (3.4 ± 0.8), PCT on day 1 (9.9 ± 1.7), and day 3 (3.8 ± 0.8) were lower than the control group with indexes of 9.8 ± 1 , 6.9 ± 1 , 6 ± 0.6 , 5.3 ± 1.1 , 21.9 ± 2.03 , and 18.9 ± 3.1 , respectively, with $p < 0.05$. In the HP group, the pre-HP indices of urea (6.8 ± 0.6), creatinine (109.4 ± 8.3), GOT (45.4 ± 4.2), GPT (50.8 ± 4.4), and platelets (227.2 ± 13.3) were higher than the post-HP group with the corresponding indices: 6.4 ± 0.7 ; 101.8 ± 8.6 ; 43.0 ± 4.1 ; 43.5 ± 4.5 ; 175.8 ± 10.9 , respectively, with $p < 0.05$. **Conclusion:** There was no difference in ICU and 28-day mortality between the 2 groups. The hemodialysis group was effective in improving ICU and hospital length of stay, as well as reducing APACHE II and SOFA scores at day 1 and day 3 after admission. **Keywords:** Hemoperfusion, Sepsis, HA330, Septic Shock.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sepsis là tình trạng bệnh rất thường gặp, chiếm gần 1/2 số bệnh nhân nhập viện vào khoa cấp cứu¹. Cho dù được điều trị tối ưu, tỷ lệ tử vong có thể lên tới 50%². Trong Sepsis, “cơn bão cytokine” xảy ra do đáp ứng mất kiểm soát của cơ thể, sự hoạt hóa các trung gian viêm quá

mức dẫn đến tổn thương tế bào và dẫn đến tổn thương đa cơ quan³. Nhờ những tiến bộ trong hiểu biết về bệnh sinh quá trình nhiễm khuẩn, định nghĩa Sepsis - 3 năm 2016 có những đổi mới quan điểm về sepsis, nhấn mạnh vai trò của đáp ứng miễn dịch của vật chủ⁴. Một số nghiên cứu gợi ý phương pháp lọc máu hấp phụ cytokine, nhằm mục đích điều hòa miễn dịch, đem lại kết quả khả quan trong Sepsis^{5,6}. Trên thế giới hiện đã có những nghiên cứu trên màng lọc resin (HA330) trong điều trị bệnh nhân sepsis, viêm tụy cấp, ARDS, bệnh nhân MODS đã cho thấy được những hiệu quả nhất định^{7,8}.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Tiêu chuẩn lựa chọn: Bệnh nhân từ 18 tuổi trở lên. Bệnh nhân được chẩn đoán Sepsis theo định nghĩa Sepsis -3 SSC 2016 (Phụ lục 6) theo tác giả Erkurt (2022)⁹ và Huang (2012)¹⁰. Bệnh nhân hoặc người đại diện hợp pháp của bệnh nhân đồng ý tham gia nghiên cứu.

Tiêu chuẩn loại trừ: Bệnh nhân có chống chỉ định của lọc máu: Dị ứng với màng lọc, không nâng được huyết áp trung bình ≥ 65 mmHg với các biện pháp truyền dịch và thuốc vận mạch, bệnh nhân đang dùng thuốc ức chế miễn dịch, bệnh nhân ngộ độc, có hội chứng vành cấp, có bệnh ngoại khoa cần can thiệp cấp cứu. Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thiết kế nghiên cứu: Nghiên cứu hồi cứu có nhóm chứng.

2.2.2. Cỡ mẫu nghiên cứu: Tính cỡ mẫu theo công thức tính cỡ mẫu trong nghiên cứu đối chứng ngẫu nhiên với biến kết cục là biến nhị phân Theo công thức:

$$n = \frac{\{Z_{2\alpha} \sqrt{2pq} + Z_{2\beta} \sqrt{p_1q_1 + p_2q_2}\}^2}{(p_1 - p_2)^2}$$

Với $\alpha=0,05$ thì $Z_{2\alpha}=1,96$ $\beta=0,20$ thì $Z_{2\beta}=1,04$

P1: 0,24 tỷ lệ tử vong nhóm can thiệp ($p=0,02$)

P2: 0,57 tỷ lệ tử vong nhóm chứng ($p=0,02$)

(Theo nghiên cứu tác giả Huang và cộng sự 2012¹⁰)

Tính được số bệnh nhân cho mỗi nhóm là 38 bệnh nhân.

2.2.3. Quy trình tiến hành nghiên cứu

Bước 1: Lựa chọn bệnh nhân vào nghiên cứu

Bước 2: Điều trị cơ bản theo hướng dẫn SSC - 2016

Bước 3: Tiến hành lọc máu hấp phụ nhóm đồng ý lọc máu

Bước 4: Đánh giá cải thiện lâm sàng và cận lâm sàng

Bước 5: Tiếp tục điều trị theo phác đồ SSC 2016 đến khi ra viện hoặc tử vong. Đánh giá theo mục tiêu 1 và 2

2.2.5. Phương pháp xử lý số liệu. Bảng phần mềm thống kê SPSS 20, dữ liệu được trình bày dưới dạng tần số và tỉ lệ phần trăm với biến định tính, dạng trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn với biến định lượng. So sánh sự khác biệt giữa các nhóm dùng kiểm định T test với biến liên tục kiểm định Kruskal -wallis H và Wilcoxon với biến không liên tục. Khác biệt có ý nghĩa thống kê khi giá trị kiểm định $p < 0,05$.

2.2.6. Thời gian địa điểm nghiên cứu

Thời gian nghiên cứu: Từ tháng 01/2022 đến tháng 12/2022

Địa điểm nghiên cứu: Bệnh viện đa khoa tỉnh Phú Thọ.

2.3. Đạo đức nghiên cứu. Gia đình người bệnh được giải thích kỹ lưỡng và ký vào bản chấp nhận tham gia nghiên cứu.

Gia đình người bệnh có quyền từ chối khi đang tham gia nghiên cứu.

Người bệnh được theo dõi, tư vấn điều trị chuyên khoa sau khi kết thúc nghiên cứu.

Các thông tin thu thập từ người bệnh, từ bệnh án chỉ nhằm mục đích phục vụ nghiên cứu khoa học. Các thông tin về bệnh tật của người bệnh được giữ kín.

Được thông qua hội đồng đạo đức bệnh viện đa khoa tỉnh Phú Thọ

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Có 86 bệnh nhân đủ tiêu chuẩn đưa vào nghiên cứu. Trong đó nhóm lọc máu HA330 có 46 bệnh nhân, nhóm chứng có 40 bệnh nhân.

Bảng 1: Đặc điểm chung

	Nhóm HA	Nhóm Chứng	Giá trị p
Bệnh nhân (N)	46	40	
Giới (%) (Nam - Nữ)	36 (78) -10 (22)	27 (67) -13 (33)	
Tuổi (TB năm)	50,8 $\pm$ 2,3	57,8 $\pm$ 2,8	
APACHE II	9,8 $\pm$ 0,9	9,7 $\pm$ 1,1	0,993
SOFA	5,6 $\pm$ 0,4	6,1 $\pm$ 0,5	0,561
CRP (mg/l)	143,6 $\pm$ 15,4	133,7 $\pm$ 17	0,713
PCT (ng/ml)	37,1 $\pm$ 6,2	39,2 $\pm$ 7,1	0,939
Bạch Cầu (G/L)	15,3 $\pm$ 1,2	15,0 $\pm$ 1,4	0,768

Nhận xét: 2 nhóm có sự tương đồng về số lượng bệnh nhân, tuổi, giới khi nhập viện.

Không có sự khác biệt về xét nghiệm bạch cầu, CRP, PCT và thang điểm SOFA, APACHE II giữa 2 nhóm khi nhập viện.

Bảng 2: Đường vào Sepsis

	Nhóm HA	Nhóm Chứng
Hô hấp	13(28,3%)	8(20%)
Tiêu hóa	24 (52,2%)	16 (40%)
Viêm tụy	18	8
Đường mật	3	4
Viêm ruột	2	1

NT cổ chướng	1	3
Tiết niệu	2 (4,3%)	3(7,5%)
Thần kinh trung ương	5 (10,9%)	8 (20%)
Da, mô mềm	2(4,3%)	5 (12,5%)
Tổng	46	40

Nhận xét: Đường vào của Sepsis của cả 2 nhóm chủ yếu gặp đường tiêu hóa, hô hấp, thần kinh trung ương, da mô mềm và tiểu niệu.

Bảng 3: Thay đổi marker viêm và thang điểm suy tạng

	Ngày 0			Ngày 1			Ngày 3		
	HA	Chứng	p	HA	Chứng	p	HA	Chứng	p
PCT (ng/ml)	37,1 ±6,2	39,2 ± 7,1	0,939	9,9 ± 1,7	21,9 ±2,03	0,034	3,8 ±0,8	18,9 ±3,1	0,02
CRP(mg/l)	143,6 ± 15,4	133,7 ± 17	0,713	157,2 ±13,4	145,7 ± 14,6	0,521	129,5 ± 23,2	134,6 ±26,6	0,858
Bạch Cầu (G/l)	15,3 ±1,2	15,0 ± 1,4	0,768	13,6 ±0,9	13,8 ±1,0	0,576	11,7±0,8	11,8± 0,9	0,931
pH	7,39± 0,01	7,37 ± 0,01	0,159	7,39 ± 0,01	7,40 ± 0,02	0,728	7,39 ± 0,01	7,40 ± 0,01	0,947
Lactat(mmol/l)	3,7± 0,4	4,2 ± 0,2	0,106	2,3 ± 0,2	3,1 ± 0,3	0,028	1,9 ± 0,2	2,5 ± 0,3	0,019
APACHE II	9,8 ± 0,9	9,7 ± 1,1	0,993	7,4 ± 0,9	9,8 ± 1	0,039	5,2± 1	6,9 ± 1,1	0,047
SOFA	5,6 ± 0,4	6,1 ± 0,5	0,561	4,0 ±0,5	6±0,6	0,006	3,4±0,8	5,3±1,1	0,021

Nhận xét: Thang điểm APACHE II và SOFA tại ngày thứ 1 và thứ 3 của nhóm lọc máu thấp hơn p < 0,05.

Nhóm lọc máu có chỉ số PCT và lactat tại ngày thứ 1, thứ 3 thấp hơn so với nhóm chứng với p< 0,05.

Bảng 4: Thay đổi trước và sau lọc

Median	Trước lọc	Sau lọc	p
PCT (ng/ml)	37,1 ±6,2	37,8 ± 7,0	0,121
CRP(mg/l)	143,6 ± 15,4	155,7 ± 15,4	0,550
Bạch cầu (G/l)	15,43±1,2	16,8 ± 2,1	0.205
Ure (mmol/l)	6,8 ±0,6	6,4±0,7	0,028
Creatinin (mcmol/l)	109,4 ± 8,3	101,8 ±8,6	0,021
GOT (UI/L)	45,4 ±4,2	43,0 ±4,1	0,034
GPT (UI/L)	50,8 ±4,4	43,5 ± 4,5	0,003
Tiểu cầu (G/L)	227,2 ± 13,3	175,8 ± 10,9	0,001
pH	7,39± 0,01	7,39± 0,03	0,668
Lactat (mmol/l)	3,7± 0,4	3,6 ± 0,3	0,984

Nhận xét: Chỉ số tiểu cầu, ure, creatinin, GOT, GPT giảm sau lọc máu với p< 0,05.

Bảng 5: Kết quả điều trị

	Nhóm HA	Nhóm Chứng	Giá trị p
Thời gian nằm ICU	5,3 ± 0,4	6,2 ± 0,2	0,003
Thời gian nằm viện	13,8 ± 0,5	16,5 ± 0,6	0,001
Tử vong tại ICU	6/ 46 (13%)	12/40 (30%)	0,054
Tử vong trong 28 ngày	8/46 (17,4%)	13/40 (32,5%)	0,104

Nhận xét: Nhóm lọc máu có thời gian nằm ICU và thời gian nằm viện thấp hơn với p< 0,05.

Tỷ lệ tử vong tại ICU và tỷ lệ tử vong trong vòng 28 ngày nhóm lọc máu thấp hơn nhưng không có ý nghĩa thống kê.

IV. BÀN LUẬN

Độ tuổi trung bình của nhóm bệnh nhân nghiên cứu của chúng tôi là nhóm lọc máu (N = 46), tuổi trung bình 50,8 ± 2,3; 22% nữ, nhóm chứng (N = 40) tuổi trung bình 57,8 ± 2,8; 33% nữ. Thang điểm APACHE II khi nhập viện nhóm lọc máu 9,8 ± 0,9; nhóm chứng 9,7 ± 1,1, thang điểm SOFA khi nhập viện nhóm lọc máu 5,6 ± 0,4; nhóm chứng 6,1 ± 0,5, CRP nhóm lọc máu 143,6 ±15,4; nhóm chứng 133,7 ± 17, Bạch cầu nhóm lọc máu 15,3 ±1,2; nhóm chứng 15,0 ± 1,4; PCT nhóm lọc máu 37,1 ±6,2; nhóm chứng

39,2 ± 7,1; không có sự khác biệt giữa 2 nhóm tại thời điểm nhập viện. Kết quả này thấp hơn của tác giả Zhao Huang¹⁰ và cộng sự về điểm APACHE II giữa 2 nhóm lần lượt là 26,1 ± 6,1; 27,3 ± 5,5, SOFA: 8,2 ± 2,1; 8,3 ± 1,9, Bạch cầu (G/L) : 19,8 ± 6,3; 21,6 ± 8,2 có thể do nghiên cứu của tác giả trên BN Sepsis ngoài phổi có tổn thương phổi nên mức độ nặng hơn nghiên cứu của chúng tôi. Nghiên cứu này không có sự khác biệt giữa 2 nhóm khi nhập viện.

Thời gian nằm ICU (5,3 ± 0,4 ngày), thời gian nằm viện (13,8 ± 0,5 ngày) của nhóm lọc máu thấp hơn nhóm chứng là 6,2 ± 0,2; 16,5 ± 0,6 với p < 0,05. Kết quả này tương đồng kết quả tác giả Zhao Huang¹⁰ và cộng sự. Giảm tỷ lệ tử vong tại ICU 13%, tử vong trong vòng 28 ngày 17,4%, so với 30% và 32,5 % nhưng không có ý nghĩa thống kê, do trong nghiên cứu của chúng tôi các bệnh nhân chỉ được lọc máu 1 lần.

Trong nghiên cứu của chúng tôi, thang điểm APACHE II tại ngày thứ 1 (7,4 ± 0,9), ngày thứ 3 (5,2 ± 1); SOFA ngày thứ 1 (4,0 ± 0,5), ngày thứ 3 (3,4 ± 0,8) ; PCT (ng/ml) ngày thứ 1 (9,9 ± 1,7), ngày thứ 3 (3,8 ± 0,8), lactat (mmol/l) của ngày thứ 1 (2,3 ± 0,2); ngày thứ 3 (1,9 ± 0,2) của nhóm lọc máu thấp hơn nhóm chứng tương ứng là 9,8 ± 1; 6,9 ± 1,1; 6 ± 0,6; 5,3 ± 1,1; 21,9 ± 2,03; 18,9 ± 3,1; 3,1 ± 0,3; 2,5 ± 0,3 với p < 0,05. Do chúng tôi chưa định lượng được các cytokin: IL-1, IL -6, TNF -α. Do vậy có thể sự khác biệt trong nghiên cứu của chúng tôi đến từ biện pháp lọc máu, điều trị chuẩn và sự quan tâm hơn đối với nhóm lọc máu.

Trong nhóm lọc máu chúng tôi quan sát thấy giảm các chỉ số GOT (U/I), GPT (U/I), Tiểu cầu (G/L), Ure (mmol/l), Creatinin (mcmol/l) sau lọc tương ứng là: 45,4 ± 4,2; 43,0 ± 4,1; 50,8 ± 4,4; 43,5 ± 4,5; 227,2 ± 13,3; 175,8 ± 10,9; 6,8 ± 0,6; 6,4 ± 0,7; 109,4 ± 8,3; 101,8 ± 8,6 với p < 0,05. Nghiên cứu này tương đồng với nghiên cứu tác giả ERKURT⁹ và cộng sự.

V. KẾT LUẬN

Tỷ lệ tử vong tại ICU nhóm HA 13%, thấp hơn nhóm chứng 30%, không có sự khác biệt có ý nghĩa (p > 0,05)

Tỷ lệ tử vong tại thời điểm 28 ngày nhóm HA 17,4%, thấp hơn nhóm chứng 32,5%, không có sự khác biệt có ý nghĩa (p > 0,05)

Nhóm lọc máu có thời gian nằm viện 13,8 ± 0,5 ngày, thời gian nằm ICU 5,3 ± 0,4 ngày thấp hơn nhóm chứng tương ứng là 16,5 ± 0,6 ; 6,2 ± 0,2 (p < 0,05).

Nhóm lọc máu có thang điểm APACHE II tại ngày thứ 1 (7,4 ± 0,9); ngày thứ 3 (5,2 ± 1),

SOFA ngày thứ 1 (4,0 ± 0,5) ngày thứ 3 (3,4 ± 0,8), PCT tại ngày thứ 1 (9,9 ± 1,7), ngày thứ 3 (3,8 ± 0,8) thấp hơn nhóm chứng với chỉ số tương ứng lần lượt là: 9,8 ± 1; 6,9 ± 1; 6 ± 0,6; 5,3 ± 1,1; 21,9 ± 2,03; 18,9 ± 3,1 (p < 0,05).

Trong nhóm lọc máu, các chỉ số trước lọc Ure (6,8 ± 0,6), creatinin (109,4 ± 8,3), GOT (45,4 ± 4,2), GPT (50,8 ± 4,4), tiểu cầu (227,2 ± 13,3) cao hơn nhóm sau lọc với các chỉ số tương ứng: 6,4 ± 0,7; 101,8 ± 8,6; 43,0 ± 4,1; 43,5 ± 4,5; 175,8 ± 10,9 (p < 0,05).

Lời cảm ơn. Trong quá trình thực hiện đề tài, tôi đã nhận được sự giúp đỡ của rất nhiều các đồng nghiệp cùng với nhiều cá nhân và tập thể khác. Để hoàn thành được đề tài này, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới tất cả các bạn bè đồng nghiệp BVĐK tỉnh Phú Thọ đã giúp đỡ tôi trong suốt quá trình nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Strehlow MC, Emond SD, Shapiro NI, Pelletier AJ, Camargo CA.** National Study of Emergency Department Visits for Sepsis, 1992 to 2001. *Ann Emerg Med.* 2006;48(3):326-331.e3. doi:10.1016/j.annemergmed.2006.05.003
2. **Angus DC, van der Poll T.** Severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med* 369 (9): 840–851. Published online 2013.
3. **Cinel I, Dellinger RP.** Advances in pathogenesis and management of sepsis. *Curr Opin Infect Dis.* 2007;20(4):345-352.
4. **Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, et al.** The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3). *Jama.* 2016;315(8):801-810.
5. **Hotchkiss RS, Opal SM.** Immunotherapy for sepsis: a new approach against an ancient foe. *N Engl J Med.* 2010;363(1):87.
6. **Nedeva C, Menassa J, Puthalakath H.** Sepsis: inflammation is a necessary evil. *Front Cell Dev Biol.* 2019; 7: 108. Published online 2019.
7. **Zhou F, Peng Z, Murugan R, Kellum JA.** Blood purification and mortality in sepsis: a meta-analysis of randomized trials. *Crit Care Med.* 2013;41(9):2209.
8. **Shum HP, Yan WW, Chan DTM.** Extracorporeal blood purification for sepsis. *Hong Kong Med J.* Published online 2016.
9. **Erkurt MA, Sarici A, Özer AB, et al.** The effect of HA330 hemoperfusion adsorbent method on inflammatory markers and end-organ damage levels in sepsis: a retrospective single center study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2022;26(21):8112-8117. doi:10.26355/eurrev_202211_30165
10. **Huang Z, Wang S rong, Yang Z li, Liu J yun.** Effect on Extrapulmonary Sepsis-Induced Acute Lung Injury by Hemoperfusion With Neutral Microporous Resin Column: Effect of Hemoperfusion on Sepsis. *Ther Apher Dial.* 2013;17(4):454-461. doi:10.1111/j.1744-9987.2012.01083.x

