

УДК 616.6

ГЕМОДИНАМИКА И ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ СТАТУС В ТЕЧЕНИИ ЗАМЕСТИТЕЛЬНОЙ ПОЧЕЧНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ СИСТЕМНОМ ВОСПАЛИТЕЛЬНОМ ОТВЕТЕ ИНФЕКЦИОННОЙ И НЕИНФЕКЦИОННОЙ ЭТИОЛОГИИ

Л. С. БАРБАРАШ², Е. В. ГРИГОРЬЕВ¹, Г. П. ПЛОТНИКОВ^{1,2},
Д. Л. ШУКЕВИЧ¹, Л. Е. ШУКЕВИЧ³

¹ *Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» Сибирского отделения Российской академии медицинских наук*

² *Муниципальное бюджетное учреждение здравоохранения «Кемеровский кардиологический диспансер»*

³ *Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Кемеровская областная клиническая больница», Кемерово, Россия*

Цель. Оценить динамику гемодинамических и гидродинамических показателей и эффективности процедур в разные сроки инициации заместительной почечной терапии (ЗПТ) при системном воспалительном ответе (СВО) инфекционной и неинфекционной этиологии.

Материалы и методы. Проведено проспективное рандомизированное многоцентровое исследование 242 пациентов с системным воспалительным ответом инфекционного и неинфекционного генеза.

Результаты. Представлены изменения показателей центральной гемодинамики, гидродинамического статуса и газотранспортной функции в течении ЗПТ в режиме постоянной вено-венозной гемофильтрации.

Заключение. Авторами доказаны преимущества раннего (до 24 ч с момента установления показаний) начала заместительной терапии с позиций регресса вероятных полиорганных дисфункций.

Ключевые слова: системный воспалительный ответ, почечно-заместительная терапия, абдоминальный сепсис, кардиохирургия, полиорганная недостаточность.

HEMODYNAMICS AND HYDRODYNAMIC STATUS DURING RENAL REPLACEMENT THERAPY IN SYSTEMIC INFLAMMATORY RESPONSE SYNDROME OF INFECTIOUS OR NONINFECTIOUS ETIOLOGY

L. S. BARBARASH², E. V. GRIGORYEV¹, G. P. PLOTNIKOV^{1,2},
D. L. SHUKEVICH¹, L. E. SHUKEVICH³

¹ *Federal state Budgetary Institution «Research Institute for Complex Problems of Cardiovascular Diseases», Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences*

² *Municipal Budgetary Healthcare Institution «Kemerovo Cardiology Dispensary», Kemerovo, Russia*

³ *State Budgetary Health Care Institution «Kemerovo Regional Clinical Hospital», Kemerovo, Russia*

Purpose. To assess dynamic of hemodynamic and hydrodynamic parameters and procedures' efficacy in different time periods of initiated renal replacement therapy for systemic inflammatory response syndrome of infectious or non-infectious etiologies.

Material and methods. 242 patients with systemic inflammatory response of infectious and non-infectious genesis were enrolled in a prospective randomized multicenter study.

Results. The changes in the parameters of central hemodynamic, hydrodynamic status and gas transmission during renal replacement therapy of constant veno-venous hemofiltration were identified.

Conclusion. Early renal replacement therapy initiation (up to 24 hrs from the time the indications were presented) was proved by the authors to be advantageous.

Key words: systemic inflammatory response syndrome, renal replacement therapy, abdominal sepsis, cardiovascular surgery, multiple organ dysfunction.

Введение

Наличие положительных клинических эффектов ЗПТ у больных с ПОН позволило применять данные методики практически во всех направлениях реанимации и интенсивной терапии – от гнойно-септических до кардиохирургических больных [2, 4]. Эффективность ЗПТ в лечении ПОН различной этиологии достигается в первую очередь способностью данного метода корректировать дисбаланс биологически активных веществ, эндогенных токсических субстанций и патоген-ассоциированных молекулярных и danger-ассоциированных молекулярных паттернов, являющихся пусковыми факторами системного воспалительного ответа (СВО) – в зависимости от этиологии основного процесса и органных дисфункций [7, 10]. В то же время ряд авторов указывают на проблемы с гемодинамикой, гидратацией, метаболическим статусом у критических пациентов в течении ЗПТ [9, 11].

Цель

Оценить изменения гемогидродинамических показателей и эффективности в разные сроки инициации ЗПТ при СВО инфекционной и неинфекционной этиологии.

Материалы и методы

При проспективном исследовании, выполненном на базах отделений анестезиологии и реанимации трех клиник в идентичный период времени, суммарно обследовано 354 последовательно поступавших пациента (после исключения по критериям исследования – 242). Пациенты составили две группы: I группа (n = 101, «СВО + инфекция») – больные с патологией органов брюшной полости и/или забрюшинного пространства, осложненной абдоминальным сепсисом; II группа (n = 141, «СВО + ИК») – больные после кардиохирургических вмешательств в условиях искусственного кровообращения (ИК). В каждой группе выделены две подгруппы: Ia – больные с «поздним» началом ЗПТ, т. е. при развернутой клинико-лабораторной картине ПОН (n = 62, 61,4 %); Ib (n = 39, 38,6 %) – ЗПТ начинали согласно «ранним» критериям, т. е. до развернутой клинической картины ПОН и/или септического шока (СШ); IIa (n = 79, 56 %) – по критериям «позднего начала» ЗПТ и IIб – по «внепочечным» критериям инициации ЗПТ (n = 62, 44 %). Универсальные критерии включения для обеих групп: 1) наличие СВО (критерии ACCP/SCCM, 1992); 2) шок с гипоперфузией, определяемый по показателям центральной гемодинамики (снижение сердечного индекса), периферической микроциркуляции (декомпенсированный метаболический ацидоз, спонтанная гипотермия, олигоурия), гликемии; 3) ПОН (оценка по шкале APACHE II более 20 баллов). Критерии включения для группы I:

1) оценка состояния больного как тяжелый сепсис с развитием ПОН (по классификации Bone, Marshall); 2) оценка по шкале APACHE II ≥ 26 баллов. Критерии включения для группы II: 1) длительность ИК более 150 мин; 2) повторное ИК и реоперации; 3) мультифокальный атеросклероз; 4) тяжесть исходного состояния (EuroScore) > 2 баллов; 5) шкала APACHE II ≥ 20 баллов. Универсальные критерии исключения: 1) возраст менее 18 и более 70 лет; 2) анурия, требовавшая проведения диализных методов очищения крови; 3) исходная декомпенсированная патология (дыхательная недостаточность $> I$ функционального класса и хроническая сердечная недостаточность $> III$ функционального класса). Критерии исключения для группы I: инфицированный панкреонекроз (из-за невозможности адекватной и одномоментной санации очага инфекции). Критерии исключения для группы II: 1) инфекционный эндокардит; 2) экстренные показания для кардиохирургического вмешательства. Показания для инициации ЗПТ: 1) для «позднего» начала: > 24 часов с момента фиксации критериев включения в исследование; 2) для «раннего» начала: ≤ 24 часов с момента фиксации критериев включения. В обеих группах ЗПТ проводилась на гемопроцессорах PRISMA и PRISMAflex (Gambro Hospal, Швеция) в режиме продолжительной веновенозной гемофильтрации (CVVH) со 100 % преддилюцией бикарбонатным субституатом Hemosol B0 и Priskasol 2 с профилированием калия в зависимости от исходного и текущего уровня электролита крови больного. Доза гемофильтрации составляла в среднем 47 ± 8 мл/кг/ч, средняя скорость кровотока – 136 ± 21 мл/мин, средняя продолжительность одного сеанса – 65 ± 6 ч. Среднее количество процедур для групп больных составило $1,8 \pm 0,8$. Дефицит жидкости во время процедуры определялся исходным и текущим волемическим статусом пациента и показателями системной гемодинамики.

Всем больным проводилось стандартное общеклиническое, инструментальное и лабораторное обследование согласно характеру основной патологии в сочетании с дополнительными данными, такими как: 1) параметры системной гемодинамики и гидродинамического статуса (аппаратный комплекс PiCCO+ и VolEF (Pulsion, Германия): среднее артериальное давление (АД_{ср}, мм рт. ст.), центральное венозное давление (ЦВД, мм рт. ст.), сердечный индекс (СИ, л/мин/м²), индекс периферического сопротивления (ИОПСС, дин·с/см⁵×м²), среднее давление в легочной артерии и давление заклинивания (ДЛА_{ср} и ДЗЛА_{ср}, мм рт. ст.) и гидродинамического статуса – индексированные по массе тела показатели содержания воды в легких (ИВСВЛ, мл/кг), проницаемости сосудов легких (ИПСЛ, отн. ед.), глобального конечного диастолического объема (ИГКДО, мл/м²); 2) газотранспортная функция крови по параметрам доставки кислорода (DO₂, мл/мин/м²), потребления

кислорода (VO_2 , мл/мин/м²), экстракции кислорода (O_2ER , %); 3) легочная дисфункция, оцениваемая по параметрам индекса оксигенации (PaO_2/FiO_2) и LIS (Lung Injury Score, шкала повреждения легких, баллы); 4) динамика ПОН, оцениваемая по шкале SOFA (Vincent JL et al., 1996).

Критерии эффективности проводимой терапии: 1) первичные: летальность в группах и длительность пребывания в отделении реанимации; 2) вторичные: центральная нервная система: темп восстановления продуктивного контакта и нормальных показателей шкалы ком Глазго; сердечно-сосудистая система: время, необходимое для стабилизации сердечного индекса; функция дыхания: темп улучшения вентиляционных и газотранспортных параметров с учетом гидробаланса, длительность ИВЛ до перехода на вспомогательные режимы, легочная дисфункция по параметрам индекса оксигенации (PaO_2/FiO_2) и LIS (Lung Injury Score, шкала повреждения легких, баллы); динамика биохимических показателей по критериям СВО; для желудочно-кишечного тракта – восстановление полноценной функции кишечника и нормализация показателей амилазы; восстановление адекватного (1мл/кг/ч) диуреза при снижении дозирования стимуляции лазиксом ниже 5 мкг/кг/сут; динамика оценки тяжести ПОН по показателям шкалы SOFA (Vincent J. L. et al., 1996). Этапы исследования – при поступлении в реанимацию и каждые 12 ч в течение трех суток. Все данные в исследовании представлены как средняя арифметическая \pm стандартное отклонение ($M \pm \sigma$). Оценка характера распределения проводилась по критерию Колмогорова – Смирнова. Достоверность различий средних значений показателей оценивали непараметрическим методом Манна – Уитни. Статистически зна-

чимыми различиями при сравнении качественных данных считали при уровне $p < 0,05$.

Результаты

Поведено внутрigrупповое («раннее» начало ЗПТ / «позднее» начало) и межгрупповое («СВО + инфекция» / «СВО + ИК») сравнение полученных результатов (табл. 1, 2). При межгрупповом сравнении (точка отсчета анализа показателей в обеих группах – начало проведения ЗПТ) на момент поступления и включения в исследование отмечались повышенные значения сердечного индекса при снижении общего периферического сопротивления, что объясняется компенсаторной реакцией при СВО. В группе I отметили признаки гиповолемии (по данным транспульмональной термодилуции), которые купированы увеличением инфузионной нагрузки. На фоне проведения СВВН происходила нормализация гемодинамических показателей. Гидродинамический статус в группе I характеризовался достоверно большими значениями ИВСВЛ в момент инициации ПЗПТ, тогда как в группе II исходные значения были на уровне нормальных. При этом значения ИВСВЛ и параметров кислородного транспорта значимо быстрее восстанавливались в подгруппах с ранним началом. Снижение количества баллов по шкале LIS составляло до 50 % от исходных. Мы связываем это со значимым снижением ИВСВЛ при практически не меняющихся объемных показателях преднагрузки. Показатели ДЗЛА в группах характеризовались нормализацией показателей, достоверно не различающихся между собой как в группах «СВО + инфекция», так и в группах «ССВО + кардио». Имеющаяся тенденция к увеличению ДЗЛА в группе «СВО + кардио» обусловлена в большей степени развитием

Таблица 1

Динамика изучаемых показателей в группе «СВО + инфекция»

Показатель	Исходно		1-е сутки		2-е сутки		3-и сутки	
	Ia	Ib	Ia	Ib	Ia	Ib	Ia	Ib
АДср, мм рт. ст.	62,4 + 6,8	53,8 ± 12,7	72,4 + 6,8	88,2 + 8,4	76,1 + 7,3	91,1 + 9,7	81,5 + 7,5	90,2 + 10,3
СИ, л/мин/м ²	5,8 + 1,1	5,7 + 0,8	4,8 + 1,1	3,7 + 0,8	4,5 + 0,9	3,5 + 0,6	4,2 + 0,6	3,4 + 0,7
ИОПСС, дин/с/мин	911 + 81	848 + 46	1411 + 181	1648 + 146	1482 + 162	1712 + 128	1534 + 174	1763 + 147
ДЛАср, мм рт. ст.	27,3 + 3,4	23,2 + 2,3	27,3 + 3,4	23,2 + 2,3	24,2 + 2,8	21,5 + 2,7	21,7 + 3,2	22,8 + 2,6
ДЗЛАср, мм рт. ст.	12,3 + 2,6	13,1 + 2,8	12,3 + 2,6	13,0 + 2,1	13,4 + 3,2	13,9 + 3,4	13,8 + 3,1	14,4 + 3,3
ИГКДО	584 + 113	638 + 128	584 + 113	638 + 128	622 + 142	684 + 146	675 + 155	731 + 166
ИВСВЛ	14,4 + 3,4	15,1 + 1,9	16,4 + 4,2	11,1 + 2,9*	14,3 + 3,6	9,8 + 2,2	11,9 + 3,1	8,4 + 1,7*
ИПСЛ	3,7 + 0,4	3,4 + 0,2	3,75 + 0,3	3,1 + 0,2	3,5 + 0,3	2,9 + 0,3*	3,1 + 0,4	2,8 + 0,2
ИЛСС	244 + 34	218 + 29	234 + 39	228 + 24	213 + 36	221 + 33	212 + 28	217 + 12
SvO ₂ , %	58 + 3,3	58 + 4,4	59 + 7	58 + 4	64 + 9*	70 + 8*	68,0 + 4,7	77 + 4*
PaO ₂ /FiO ₂	178 + 23,3	236 + 29,4	149 ± 38	167 ± 29	157 ± 39	222 ± 29*	189 ± 78	278 ± 29*
LIS	2,8 ± 1,4	2,6 ± 1,2	2,7 ± 1,1	2,4 ± 0,6	2,7 ± 0,9	0,9 ± 0,4*	2,1 ± 1,0	0,40 ± 0,07*

Примечание. Ia – позднее начало ЗПТ, Ib – раннее начало ЗПТ.

* $p < 0,05$ при сравнении показателей в подгруппах на этапах исследования.

Таблица 2

Динамика изучаемых показателей в группе «СВО+ИК»

Показатель	Исходно		1-е сутки		2-е сутки		3-и сутки	
	Ia	Ib	Ia	Ib	Ia	Ib	Ia	Ib
АДср, мм рт. ст.	50,5 ± 14,8	53,8 ± 12,7	57,9 ± 8,9	60,6 ± 8,4	61,2 ± 14,5	60,1 ± 10,1	66,9 ± 10,5	69,3 ± 15,5
СИ, л/мин/м ²	5,15 ± 0,7	4,7 ± 1,3	4,4 ± 1,8	3,3 ± 1,75	3,65 ± 0,7	2,4 ± 1,1	2,5 ± 0,9	2,35 ± 0,9
ИОПСС, дин/с/мин	755 ± 216	822 ± 145	1015 ± 285	1295 ± 333*	1562 ± 221	1856 ± 422	1922 ± 374	2113 ± 299
ДЛАСр, мм рт. ст.	24,2 ± 2,8	21,5 ± 2,7	32,5 ± 10,5	26,6 ± 7,7	26,1 ± 4,2	19,6 ± 10,5	24,1 ± 8,9	22,6 ± 8,1
ДЗЛАСр, мм рт. ст.	21,1 ± 9,9	24,3 ± 9,9	22,5 ± 6,9	19,7 ± 5,8	20,4 ± 3,3	14,6 ± 6,5	14,0 ± 6,5	13,3 ± 5,5
ИГКДО	865,5 ± 941	732,5 ± 691	823 ± 68	694 ± 472	731 ± 448	703 ± 81	720,5 ± 75	713 ± 39
ИВСВЛ	8,3 ± 2,9	7,4 ± 0,8	7,7 ± 1,0	6,5 ± 1,1*	7,2 ± 2,5	6,8 ± 2,3	6,5 ± 2,1	4,7 ± 1,9
ИПСЛ	3,9 ± 0,6	3,1 ± 0,73	3,2 ± 1,5	3,1 ± 0,4	3,15 ± 1,9	2,5 ± 1,2	2,8 ± 1,05	2,05 ± 0,9
ИЛСС	223 ± 38	211 ± 32	244 ± 34	218 ± 29	233 ± 32	221 ± 30	212 ± 29	227 ± 24
SvO ₂ , %	63 ± 3,9	60 ± 4,1	58 ± 3,3	68 ± 4,4	65,5 ± 2,8	70 ± 4,1	66 ± 4,2	71 ± 3,7
PaO ₂ /FiO ₂	231 ± 26,8	249 ± 31,2	144 ± 30,5	200,5 ± 28*	150 ± 33,5	218,9 ± 20,3*	185,3 ± 55,7	246 ± 25,1*
LIS	2,6 ± 1,5	2,5 ± 0,9	2,6 ± 1,5	1,05 ± 0,9	2,4 ± 0,75	0,9 ± 0,8*	1,6 ± 1,0	0,35 ± 0,3*

Примечание. Ia – позднее начало ЗПТ, Ib – раннее начало ЗПТ.

* p < 0,05 при сравнении показателей в подгруппах на этапах исследования.

элементов сердечной левожелудочковой недостаточности (наличие сердечной недостаточности подтверждается низкой фракцией изгнания в этот период наблюдения).

Следует отметить, что проведение ПЗПТ в группе с «поздними показаниями» тоже было эффективно, так как окончательно показатели гемо- и гидродинамики нормализовались, как и данные лабораторных исследований и уровень баллов по шкале SOFA (рис.), однако темп нормализации в данной группе заметно отставал, что приводило к достоверному ухудшению клинических показателей эффективности терапии (увеличение длительности пребывания в отделении реанимации, удлинение времени восстановления продуктивного контакта, увеличение времени, необходимого для стабилизации показателей легочной и почечной функций) и влияло на летальность (табл. 3).

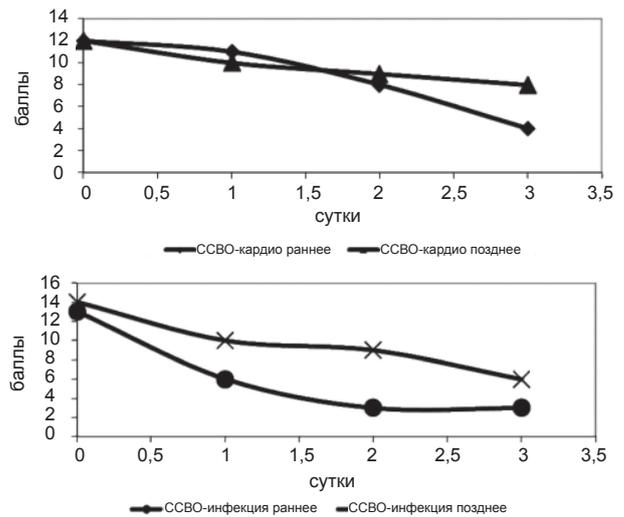


Рис. Динамика показателей SOFA в подгруппах

Таблица 3

Сравнение групп раннего начала ПЗПТ и позднего начала ПЗПТ

Показатель	Раннее начало ПЗПТ	Позднее начало ПЗПТ	p
Летальность, %	«СВО-кардио» – 16,45 «СВО-сепсис» – 38,5	«СВО-кардио» – 20,9 «СВО-сепсис» – 58,5	0,0372 0,005
Длительность пребывания в отделении реанимации, койко-день	8,8 ± 3,9	13,6 ± 5,5	0,02
Время восстановления продуктивного контакта и показателей шкалы ком Глазго более 12 баллов, ч	34,4 ± 12,5	56,1 ± 8,7	0,03
Время, необходимое для стабилизации гемодинамики с минимальными дозами инотропов, ч	70,5 ± 16,5	83,1 ± 19,5	0,05
Время, необходимое для нормализации показателей шкалы повреждения легких, ч	143,5 ± 20,5	170,3 ± 49,9	0,053
Время восстановления перистальтики, ч	64,5 ± 35,4	74,4 ± 20,1	0,33
Время восстановления диуреза (1мл/кг/ч) при min стимуляции, ч	51,1 ± 25,7	71,5 ± 18,8	0,051

Обсуждение

Согласно «пиковой» теории Claudio Ronco, медиаторы системного воспаления могут находиться в избыточном количестве в одном бассейне, но в разное время – так называемые «теория секвенциальных пиков» или – в разных бассейнах, но одновременно – «теория параллельных пиков». В этой связи можно предположить, что при избыточном содержании про- и противовоспалительного цитокинов будут реализовываться качественно различные состояния: гипервоспаление или иммуносупрессия, при которых, соответственно, показаны разные виды терапии [6,13]. Однако, поскольку до настоящего времени пока невозможно идентифицировать соответствующие состояния, терапия, направленная на оба процесса, может стать единственным и оптимальным решением и существенно помочь в восстановлении гомеостаза. К настоящему времени исследователи различных стран мира накопили большой объем сведений и знаний о различных патогенетических механизмах и путях, участвующих в развитии сепсиса. Между тем оказалось достаточно сложным разработать специфическую терапию этого синдрома, кроме дренирования очага инфекции и назначения адекватной антибактериальной терапии. Однако, несмотря на то, что применение новых комплексных методик лечения сепсиса дает основание для оптимизма, они не воздействуют на специфические мишени и действие их носит общий или неспецифический характер. Целевые подходы до настоящего времени оказались безрезультатными, вероятно, из-за расхождения между временем биологического и клинического проявления симптомов [1, 8].

Потенциально эффективные методы лечения системного воспалительного ответа не дадут желаемого результата, если необоснованно выбрано время их применения. Это объясняет, что наиболее многообещающими являются неспецифические методы лечения, оказывающие глобальное воздействие и которые могут стать лучшими на пути к снижению летальности. Безусловно, к этим неспецифическим методам лечения следует отнести и методики экстракорпорального очищения крови [12].

Следует отметить, что включение в данное исследование методов ЗПТ после искусственного кровообращения может служить приемлемой моделью для изучения как пусковых, так и воспалительных реакций и их медиаторов, а также выведения этих факторов. Подобный тип интересен еще и тем, что ряд случаев сепсиса сопровождается острой почечной недостаточностью, что делает затруднительным разграничение «почечного» и «непочечного» воздействия гемофильтрации. Некоторые данные позволяют предположить, что выведение эндотоксина у больных с сепсисом и септическим СВО (факт наличия эндотоксина является отличительным фактором сепсиса) в ходе гемофильтрации (происходит

как за счет конвекции, так и за счет адсорбции на мембране) является дополнительным доказательством эффективности методов ЗПТ [6].

Почечные показания к постоянным методам лечения базируются на способности конвективных технологий удалять вещества, которые в норме выводятся почками. Эти вещества многочисленны, и в рутинной работе мы используем лишь некоторые из них, такие как мочевины, креатинин или вода, в качестве маркеров, по которым можно судить об эффективности заместительной терапии или определять целевые значения, которые должны быть достигнуты в результате лечения. Несмотря на то, что техника гемофильтрации базируется на конвективном переносе, этот пассивный физический процесс не может сравниться с активной физиологической функцией почек. Основное различие заключается в том, что при конвекции выводятся такие вещества, которые не выводятся нормальными почками. Это свойство конвекции делает возможным разработку «внепочечных» показаний для постоянных методов заместительной терапии. Помимо этой интересной области для исследований гемофильтрация также может оказаться полезной при часто встречающейся «относительной почечной недостаточности», когда имеющаяся функция почек неспособна полностью устранить различные патологические состояния [3]. В условиях развития системного воспалительного ответа и использования методов заместительной почечной терапии первоначально происходит абсорбция цитокинов и лимфокинов на мембране, затем поступление в ультрафильтрат. Интерлейкины-1,6,8, TNF проходят через фильтр. Пусковые факторы воспаления, которые выводятся при гемофильтрации, остаются неизвестными. Среди возможных факторов – фрагменты комплемента C3a и C5a, которые известны как очень активные стимуляторы высвобождения интерлейкина-1. Эти фрагменты хорошо выводятся при гемофильтрации, особенно при использовании гемофильтров с полиакрилонитриловой мембраной [5]. При этом смысл ПЗПТ – защитить почки и другие органы от пиков концентрации цитокинов и лимфокинов, таким образом остановить прогрессирование ПОН (органопротективный эффект гемофильтрации).

Заключение

С позиций регуляции гидродинамического статуса и возможности инфузионного маневра без угнетения гемодинамической реакции наиболее эффективным является раннее начало методов ранней заместительной почечной терапии (в срок до 24 ч с момента определения показаний для проведения), что предотвращает прогрессирование полиорганной недостаточности у больных системным воспалительным ответом вне зависимости от этиологии последнего (инфекционный или неинфекционный системный воспалительный ответ).

ЛИТЕРАТУРА

1. Дифференцированный подход к выбору методов экстракорпоральной детоксикации при абдоминальном сепсисе / Л. Е. Шукевич [и др.] // *Общая реаниматология*. 2005. № 1 (4). С. 36–40.
2. Длительная интермиттирующая почечно-заместительная терапия в отделении реанимации / R. Bellomo [et al.] // *Анестезиология и реаниматология*. 2005. № 2. С. 74–78.
3. Интраоперационная гемодинамика в лечении острой почечной недостаточности у кардиохирургических пациентов / Т. В. Мухоедова [и др.] // *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2004. № 1. С. 48–52.
4. Мухоедова Т. В., Ломиворотов В. Н., Малов А. А. Современные принципы экстракорпоральной детоксикации при сепсисе и полиорганной недостаточности // *Патол. кровообращения и кардиохирургия*. 2001. № 3. С. 29–35.
5. Новые аспекты развития системной воспалительной реакции после аортокоронарного шунтирования / В. В. Мороз [и др.] // *Общая реаниматология*. 2008. Т. IV, № 6. С. 23–28.
6. Обоснование применения экстракорпоральных методов лечения при сепсисе / С. Ronco [et al.] // *Анестезиология и реаниматология*. 2005. № 2. С. 87–91.
7. Ранняя экстракорпоральная детоксикация после кардиохирургических вмешательств / Г. П. Плотников [и др.] // *Общая реаниматология*. 2009. Т. V, № 1. С. 79–82.
8. Сепсис. Клинико-патофизиологические аспекты интенсивной терапии. / В. В. Мороз [и др.]. Петрозаводск: ИнтелТек, 2004. 290 с.
9. Хорошилов С. Е. Предупреждение и лечение острой почечной недостаточности при критических состояниях: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.20. М., 2007. 46 с.
10. Bellomo R., Baldwin I., Fealy N. Prolonged intermittent replacement therapy in the intensive care unit // *Ann. Thorac. Surg.* 2006. Vol. 81, № 4. P. 1385–1392.
11. Boldt J. Volume therapy in cardiac surgery: does the kind of fluid matter? // *J. Cardiovasc. Anesth.* 1999. Vol. 13, № 5. P. 752–763.
12. Kellum J. Экстракорпоральная детоксикация в интенсивной терапии // Сборник материалов 6-й Междунар. конф. «Актуальные аспекты очищения крови в интенсивной хирургии». М., 2008. С. 8–9.
13. Ronco C. Роль адсорбции при поддержке или замещении функции почек при сепсисе и полиорганной недостаточности // Мат-лы 6-й Междунар. конф. «Актуальные аспекты экстракорпорального очищения крови в интенсивной терапии». М., 2008. С. 10–15.

Статья поступила 21.11.2012.