

- 13.02.2012; опублик. 20.03.2013, Бюл. № 8.
10. Разина А. В. Влияние различных вариантов общей анестезии и операционной травмы на организм: Автореф. дис. ... канд. ветеринар. наук. – Троицк, 2010. – 26 с.
 11. Самсыгина Г. А. Антибактериальная терапия сепсиса у детей. Лекции по педиатрии. – М.: Медицина, 2005. – 524 с.
 12. Самсыгина Г. А. Дискуссионные вопросы классификации, диагностики и лечения сепсиса в педиатрии // Педиатрия. – 2003. – № 5. – С. 35–45.
 13. Сахаров С. П., Иванов В. В., Шень Н. П. и др. Летальные исходы ожоговой болезни у детей: 18-летний опыт работы // Скорая мед. пом. – 2011. – № 3. – С. 52–57.
 14. Тарасов А. Е. Иммунологические аспекты ожоговой болезни в клинике и эксперименте: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Владивосток, 2009. – 21 с.
 15. Хрулев С. В. Ожоговая травма с церебральными осложнениями у взрослых и детей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Нижний Новгород, 2009. – 30 с.
 16. Шень Н. П. Ожоги у детей. – Тюмень: ООО «Печатник», 2009. – 112 с.
 17. Шлык И. В., Полушин Ю. С., Крылов К. М. и др. Ожоговый сепсис: особенности развития и ранней диагностики // Вестн. анестезиол. и реаниматол. – 2009. – Т. 6, № 5. – С. 14–24.

ПРОГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ БАЛАНСА ЖИДКОСТИ У ХИРУРГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ ОТДЕЛЕНИЯ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ

Р. В. Акопян

PROGNOSTIC VALUE OF FLUID BALANCE IN SURGICAL INTENSIVE CARE UNIT PATIENTS

R. V. Akopyan

Ереванский государственный медицинский университет,
Сердечно-сосудистый центр «Зайтун»

Исследование проведено в целях определения прогностического значения различных значений баланса жидкости для предсказания исхода лечения хирургических пациентов отделения интенсивной терапии (ОИТ). В проспективном и наблюдательном порядке оценены данные лечения 463 пациентов ОИТ. Определены площади под кривыми операционной характеристики для ежедневного и кумулятивного баланса жидкости. Все они статистически достоверно отличались от эталонного значения 0,5 ($p < 0,05$ для всех), поэтому сделано заключение, что все являются полезными прогностическими тестами. Оптимальная разделительная точка для кумулятивного баланса жидкости была +1 256,67 мл с чувствительностью 29,51% и специфичностью 94,53%.

Ключевые слова: баланс жидкости, кривые операционной характеристики, чувствительность, специфичность.

The trial was carried out to define the prognostic value of different fluid balance values for the prediction of the outcome of treatment in surgical intensive care unit (ICU) patients. The data of treatment were prospectively and observationally assessed in 463 ICU patients. The areas of receiver operating characteristic curves were estimated for daily and cumulative fluid balance. They all significantly differed from the reference value of 0.5 ($p < 0.05$ for all) therefore it was concluded that all were useful prognostic tests. The optimum separation point for cumulative fluid balance was +1 256.67 ml with 29.51% sensitivity and 94.53% specificity.

Key words: fluid balance, receiver operating characteristic curves, sensitivity, specificity.

Влияние баланса жидкости (БЖ) на выживаемость пациентов в отделении интенсивной терапии (ОИТ) широко не изучали. Результаты некоторых исследований указывают, что БЖ ассоциирован с низкой выживаемостью пациентов в ОИТ [1, 3, 6, 10]. При этом авторы этих работ руководствовались

эмпирическим делением значений БЖ на «положительный» и «отрицательный» [1, 3, 6, 10]. Однако БЖ является непрерывным параметром и, очевидно, его различные значения имеют разные свойства для прогнозирования исхода лечения пациентов. Цель данного исследования – определение прогно-

стического значения различных значений БЖ у хирургических пациентов ОИТ.

Материалы и методы

В исследование включены 463 хирургических больных, проспективно обследованных в течение всего периода их госпитализации в ОИТ. Суточный БЖ определяли как разницу в объеме жидкостей, которые пациент получал внутривенно (коллоиды, кристаллоиды, препараты крови) и перорально, минус диурез, объем отделяемого по дренажам и назогастральному зонду, а также нечувствительные потери. Нечувствительные потери принимали равными 10 мл/кг в день у пациентов со средней дневной температурой $\leq 37^\circ\text{C}$, а при температуре $> 37^\circ\text{C}$ проводили температурную коррекцию – повышение нечувствительных потерь на 13% на каждый градус выше 37°C . Если пациенту проводили искусственную вентиляцию лёгких (ИВЛ), то нечувствительные потери считали вдвое ниже обычного. Считали, что при каждой дефекации пациент теряет 100 мл воды [9]. Протокол исследования имел наблюдательный характер, и все пациенты получали стандартную терапию.

Для определения независимого влияния БЖ на выживаемость пациентов в ОИТ применяли регрессионную модель Кокса пропорционального риска. Для оценки общего прогностического потенциала и определения порогового значения БЖ с оптимальной чувствительностью и специфичностью проводили анализ кривой операционной характеристики (ROC curve) [7, 13, 15]. Статистические анализы выполняли с использованием статистических пакетов MedCalc 12.5.0.0. и IBM SPSS Statistics 21 для Windows.

Результаты и обсуждение

Основные демографические и физиологические параметры в группах выживших и умерших пациентов приведены в табл. 1.

Результаты регрессионной модели Кокса пропорционального риска показали, что, помимо низкого абдоминального перфузионного давления, факта отсутствия дефекаций, высокого значения APACHE II, непереносимости энтерального питания в ОИТ, положительный кумулятивный БЖ является предиктором летального исхода со значением отношения рисков 4,705 (95%-ный

Таблица 1

Исследованные параметры в группах выживших и умерших

Показатели	Выжившие (n = 339) 73,21%	Умершие (n = 124) 26,78%	P
Мужской пол, %	61,35%	51,61%	0,059
Возраст, годы	52,440 ± 17,843	57,72 ± 16,456	0,09
Дни в ОИТ	4,310 ± 5,254	8,21 ± 10,943	< 0,001*
Частота лапаротомии, %	94,39%	71,77%	< 0,001*
Частота релапаротомии, %	5,89%	20,16%	< 0,001*
Частота лапароскопии, %	0,88%	8,06%	< 0,001*
Шкала ASA (I–IV), %	4,13%, 15,9%, 63,4%, 16,6%	1,8%, 5,5%, 38,2%, 54,5%	0,0001*
Невозможность первой лапаротомии по ASA, %	70,6%	75,9%	0,460
АПД, мм рт. ст.	86,60 ± 13,47	63,23 ± 17,05	0,0001*
Шкала APACHE II при поступлении в ОИТ, баллы	9,21 ± 4,93	15,81 ± 7,45	0,0001*
Шкала SOFA, баллы	1,97 ± 1,92	7,04 ± 3,30	0,0001*
Шкала Глазго	14,74 ± 0,73	11,15 ± 3,68	0,0001*
Частота SIRS, %	67,1%	91,9%	0,0001*
Частота ИВЛ > 12 ч, %	33,1%	86,5%	0,0001*
Диурез, мл	2 067,20 ± 975,38	1 523,66 ± 942,65	0,0001*
Объем внутривенной инфузии, мл	2 489,62 ± 891,76	3 002,82 ± 1 451,13	0,0001*
БЖ, мл	-476,41 ± 1 085,32	668,36 ± 1 906,61	0,0001*
Частота положительного БЖ, %	31,30%	63,93%	0,0001*
Эффективная осмолярность плазмы, мОсм/л	293,79 ± 13,39	301,74 ± 22,09	0,0001*
Частота успешного энтерального питания, %	42,7%	60,4%	0,002*

Примечание: * – показатели в обеих группах достоверно различались. Все указанные непрерывные показатели усреднены для всего периода госпитализации в ОИТ. Непрерывные переменные представлены как среднее ± стандартное отклонение, категориальные переменные представлены в цифрах и процентах. Непрерывные переменные в двух группах сравнивали при помощи непарного t-теста Стьюдента, если переменная имела нормальное распределение, или U-теста Манна-Уитни, если исследуемая переменная имела скошенное распределение. Вид распределения был установлен при помощи графических методов исследования, а также теста Колмогорова – Смирнова. Категориальные переменные в двух группах сравнивали при помощи χ^2 теста Пирсона (с поправкой Yates, при анализе таблиц сопряженности типа 2×2 ; т. е. при степени свободы = 1). При анализе таблиц сопряженности типа 2×2 и ожидаемой частоте параметра < 5 использовался точный тест Фишера. Все величины p были двусторонними.

ДИ = 2,076–10,661). Более того, если смотреть на локально-взвешенную регрессионную линию, вычерченную для БЖ, то становится ясно, что вероятность летального исхода прямо пропорциональна кумулятивному БЖ (рис. 1).

Сгенерировали ROC-кривые для ежедневных и кумулятивной величин БЖ с целью нахождения точки разделения (cut-off value), имеющей оптимальную предсказывающую силу в отношении исхода лечения пациентов в ОИТ. ROC-кривая представляет собой график зависимости чувствительности от (1 – специфичности) исследуемого параметра [7, 13, 15]. В данном случае чувствительность означала долю умерших пациентов, исход лечения которых был правильно спрогнозирован при помощи соответствующего значения БЖ (true positive proportion). Специфичность указывала долю выживших пациентов, исход лечения которых был правильно прогнозирован, поэтому 1 – специфичность – это доля пациентов с ложноположительным результатом предсказания летального исхода (false positive proportion). Вычерчивая график зависимости чувствительности от 1 – специфичности, сопоставляли вероятности правильного предсказания исхода у пациентов с летальным исходом и у выживших пациентов. Общая прогностическая ценность БЖ была сравнена путём рассмотре-

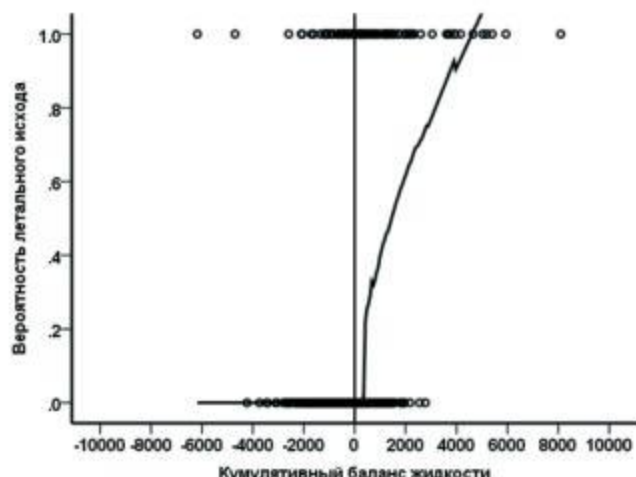
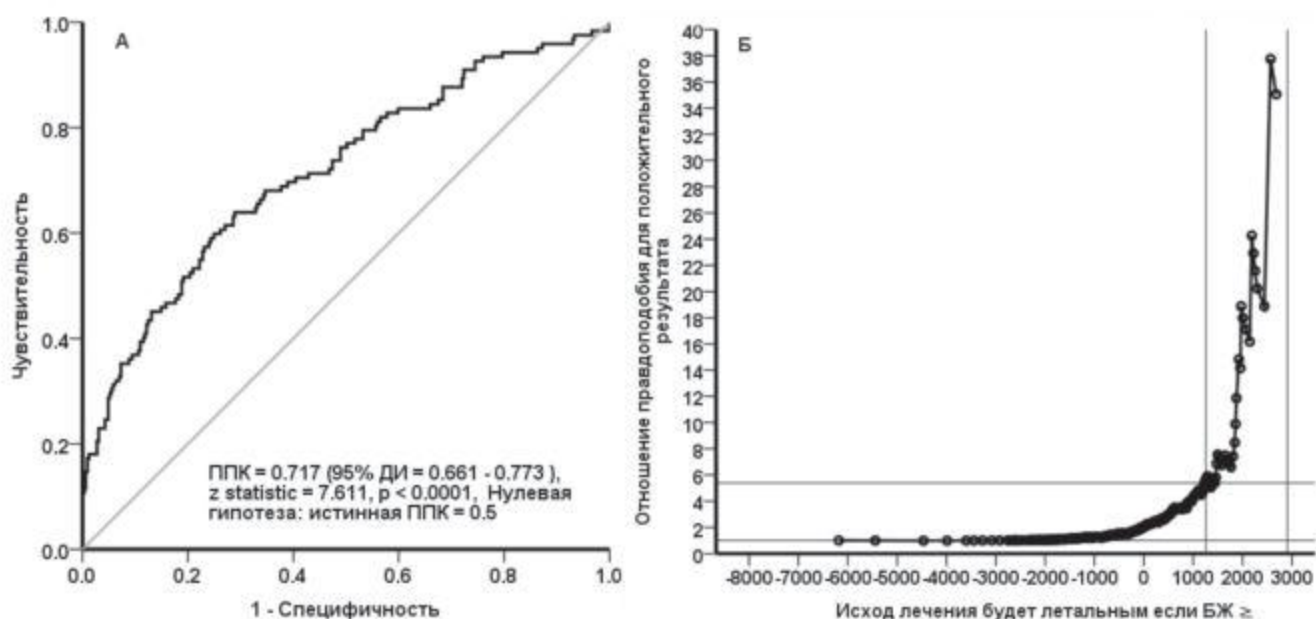


Рис. 1. Локально-взвешенная регрессионная линия для вероятности летального исхода в зависимости от БЖ

ния площади под соответствующей ROC-кривой (ППК). Тест или критерий, который всегда правильно предсказывает исход лечения пациентов, имеет ППК, равную 1. Если он предсказывает исход абсолютно случайно, то имеет ППК, равную 0,5, указывая на то, что данный тест в половине случаев даёт правильные предсказания и в половине случаев – ложные [7, 13, 15]. В нашем исследовании ППК для кумулятивного БЖ был равен 0,717 (рис. 2а). И он достоверно отличался от 0,5. Значит, его можно



БЖ	Sensitivity	95% CI	Specificity	95% CI	+LR	95% CI	-LR	95% CI	+PV	95% CI	-PV	95% CI
>1 256,67	29,51	21,6–38,4	94,53	91,5–96,7	5,39	3,2–9,1	0,75	0,7–0,8	66,7	52,4–79,0	78,3	74,0–82,3

Sensitivity (чувствительность) = TP / (TP+FN)

Specificity (специфичность) = TN / (TN+FP)

+PV = Positive Predictive value (прогностичность положительного результата теста) = TP / (TP+FP)

-PV = Negative Predictive value (прогностичность отрицательного результата теста) = TN / (TN + FN)

+LR = Positive Likelihood Ratio (отношения правдоподобия для положительного результата) = SENS / (1-SPEC)

-LR = Negative Likelihood Ratio (отношения правдоподобия для отрицательного результата) = (1-SENS) / SPEC

95% CI – 95%-ные доверительные интервалы

Рис. 2. Кривые операционной характеристики и зависимость отношения правдоподобия для положительного результата теста от кумулятивного БЖ

использовать для прогнозирования исхода лечения в ОИТ [7, 14]. ППК, вычисленные для ежедневного значения БЖ, также достоверно отличались от 0,5 и имели тенденцию к увеличению со временем пребывания в ОИТ (рис. 3).

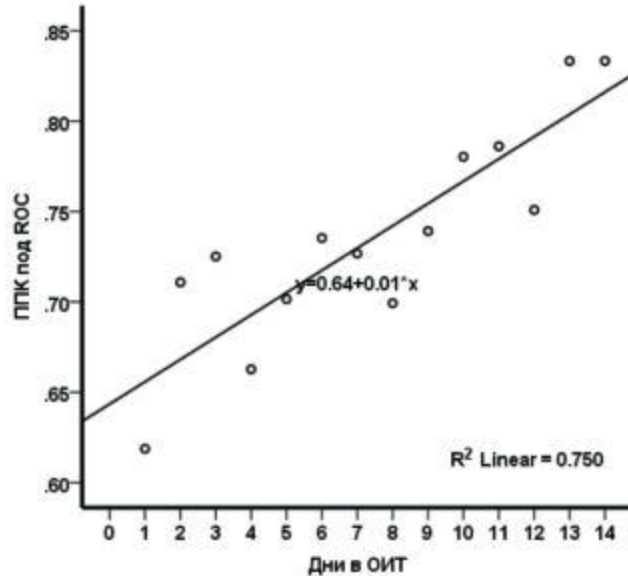


Рис. 3. Общая прогностическая ценность ежедневных значений БЖ в зависимости от продолжительности пребывания пациента в ОИТ

Оптимальная разделяющая точка на ROC-кривой та, которая максимально приближена к значению 1 на оси чувствительности. Оптимальная разделяющая точка теста (критерия) «золотого стандарта» имеет чувствительность и специфичность, равные 1 [7, 13, 15]. На практике можно добиться высокой чувствительности за счёт специфичности, и наоборот. Для состояний, которые легко излечиваются, предпочтительнее иметь высокую чувствительность, а для состояний, которые трудноизлечимы и имеют высокую летальность, лучше иметь высокую специфичность, чтобы минимизировать возможность ложноположительного классифицирования. Поэтому для пациентов ОИТ предпочтительнее достичь высокой специфичности разделяющей точки диагностического либо прогностического теста. Другим важным параметром при анализе ROC-кривых является так называемое отношение правдоподобия для положительного результата (+LR) [7, 13, 15]. В нашем случае +LR будет отношение шансов получения конкретного значения БЖ у пациентов с летальным исходом и у выживших пациентов. Математическое выражение +LR выглядит следующим образом:

$$\frac{\text{Отношение правдоподобия для положительного результата}}{1 - \text{Специфичность}} = \frac{\text{Чувствительность}}{1 - \text{Специфичность}}$$

Оптимальную дискриминативную силу имело значение БЖ = +1 256,67 мл с чувствительностью 29,51% и специфичностью 94,53%, а соответствующее +LR достигло значения 5,39, указывая на то, что

такое значение БЖ встречается у пациентов с летальным исходом с вероятностью в 5,39 (95%-ный ДИ = 3,2–9,1) раза выше, чем у выживших. +LR при значениях БЖ $\geq 2\,911,865$ мм рт. ст. стремится к бесконечности, указывая на то, что при таких значениях БЖ вероятность летального исхода стремится к 1 (достоверный летальный исход). Графический вид зависимости +LR от БЖ представлен на рис. 26.

Если рассматривать ежедневный, а не суммарный кумулятивный БЖ в течение всего периода пребывания пациента в ОИТ, то становится очевидным, что ППК для БЖ повышается параллельно увеличению продолжительности пребывания пациента в ОИТ. То есть общий прогностический потенциал БЖ положительно коррелирует с продолжительностью пребывания пациента в ОИТ и достигает максимума в конце второй недели пребывания пациента в ОИТ (рис. 3).

Однофакторный анализ суточных значений кумулятивного БЖ показывает, что у выживших пациентов он был достоверно ниже уже с первого дня пребывания в ОИТ (табл. 2 и рис. 4).

В организме осмолярность и БЖ контролируются очень строго и оба параметра взаимосвязаны, поэтому целесообразно также исследовать динамику осмолярности плазмы, несмотря на то, что она не была независимо ассоциирована с выживаемостью пациентов в ОИТ. Оказалось, что осмолярность плазмы имела тенденцию к повышению у пациентов с летальным исходом, достигая статистической достоверности уже со второго дня пребывания в ОИТ (рис. 4). В табл. 2 приведены описательная статистика и достигнутые уровни значимости для ежедневных значений БЖ и осмолярности плазмы.

Если рассматривать значения осмолярности, усреднённой в течение всего периода госпитализации в ОИТ, то и здесь умершие пациенты имели достоверно высокие показатели осмолярности плазмы ($301,74 \pm 22,09$ против $293,79 \pm 13,39$; $p < 0,001$) и БЖ ($668,36 \pm 1906,61$ против $476,41 \pm 1\,085,32$; $p < 0,001$). Это указывает на избыток гипертонической жидкости, возникший по ходу лечения пациентов в ОИТ. Учитывая, что разница осмолярности в 1 мОсм/л соответствует разнице осмотического давления в 19,3 мм рт. ст. и все жидкостные компартменты организма имеют одинаковую осмолярность, можно полагать, что умершие пациенты имели более высокие значения осмотического давления во всех жидкостных компартментах организма, чем выжившие [14]. Избыток гипертонической жидкости, в свою очередь, может быть отражением избытка альдостерона вследствие активации ренин-ангиотензин-альдостероновой системы. Заметим также, что группы выживших и умерших пациентов достоверно не отличались по частоте и объёму использованной гипертонической (7,5% NaCl) жидкости. К сожалению, в рамках исследования не представлялось возможным определение точного

Таблица 2

Результаты однофакторных анализов ежедневных значений БЖ и эффективной осмолярности плазмы для первых семи дней пребывания в ОИТ

Дни в ОИТ		Исход лечения	Среднее	Стандартное отклонение	Стандартная ошибка среднего	p value
1	БЖ, мл	Выжившие	121,27	1 578,33	86,75	
		Умершие	831,16	2 110,38	191,07	< 0,0001
	О осмолярность плазмы, мОсм/л	Выжившие	291,38	15,79	0,90	
		Умершие	292,67	23,61	2,29	0,602
2	БЖ, мл	Выжившие	-753,91	1 285,81	88,31	
		Умершие	558,43	2 153,74	220,97	< 0,0001
	О осмолярность плазмы, мОсм/л	Выжившие	291,85	15,71	1,16	
		Умершие	299,49	24,41	2,76	0,034
3	БЖ, мл	Выжившие	-847,71	1 236,59	101,31	
		Умершие	293,92	1 801,35	202,67	< 0,0001
	О осмолярность плазмы, мОсм/л	Выжившие	293,04	18,22	1,68	
		Умершие	299,12	20,94	2,56	0,041
4	БЖ, мл	Выжившие	-1 166,86	1 384,07	133,80	
		Умершие	-515,00	1 865,20	238,81	0,011
	О осмолярность плазмы, мОсм/л	Выжившие	295,17	16,37	1,78	
		Умершие	304,11	22,05	3,03	0,013
5	БЖ, мл	Выжившие	-1 377,40	1 495,49	175,03	
		Умершие	-262,09	1 658,69	230,02	< 0,0001
	О осмолярность плазмы, мОсм/л	Выжившие	291,11	16,39	2,17	
		Умершие	307,16	19,66	3,00	< 0,0001
6	БЖ, мл	Выжившие	-1 165,55	1 154,71	155,70	
		Умершие	-102,64	1 579,95	240,94	< 0,0001
	О осмолярность плазмы, мОсм/л	Выжившие	293,98	18,38	2,80	
		Умершие	304,79	21,90	3,93	0,024
7	БЖ, мл	Выжившие	-1 270,74	1 374,64	220,12	
		Умершие	-50,07	1 906,90	337,10	0,003
	О осмолярность плазмы, мОсм/л	Выжившие	290,00	15,64	3,19	
		Умершие	304,83	20,16	4,51	0,009

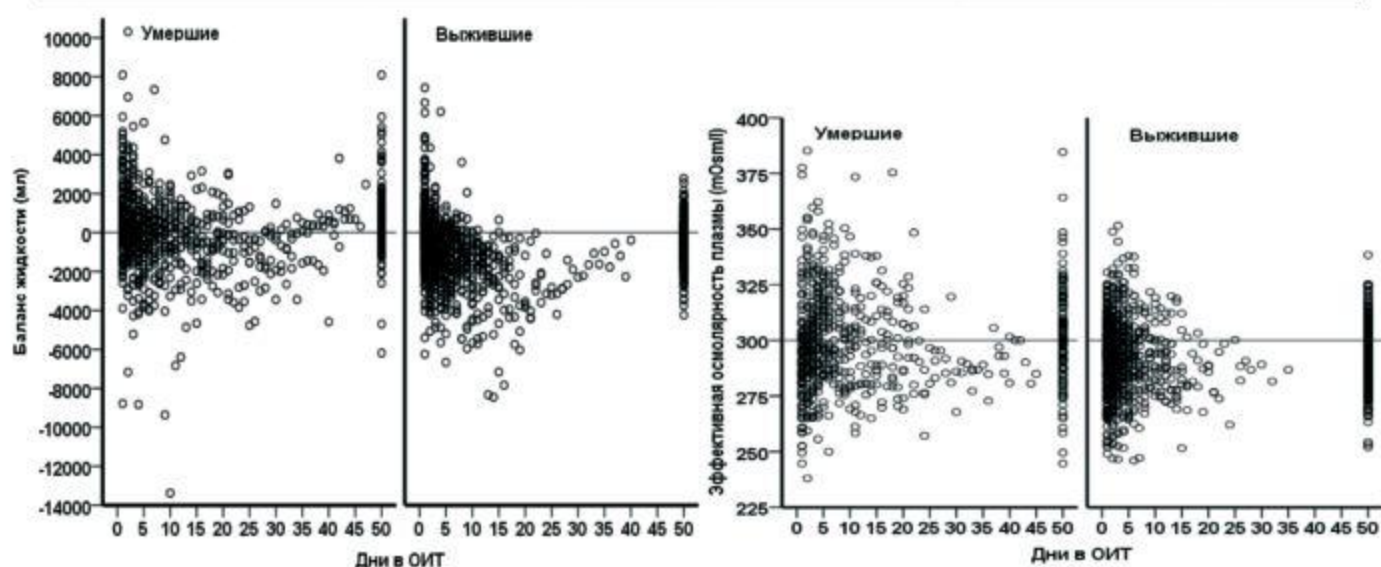


Рис. 4. Суточные значения кумулятивного БЖ и эффективной осмолярности плазмы в течение всего периода пребывания в ОИТ. Кружки показывают значения исследуемых параметров для индивидуальных пациентов. Под значением «дни в ОИТ = 50» показан общий кумулятивный БЖ, рассчитанный для всего периода пребывания пациента в ОИТ

количественного распределения избытка жидкости по жидкостным компартментам организма.

Механизмы неблагоприятного влияния положительного жидкостного баланса на выживаемость

пациентов могут быть множественными и малоизученными: отёк кишечника, ухудшение его барьерной функции, снижение тканевого напряжения кислорода вследствие ухудшения диффузии в лёгких и других тканях и пр. [4, 5, 11]. При этом надо заметить, что ухудшение диффузии имеет генерализованный характер. Как известно, количество диффундируемого вещества определяется уравнениями Фика (1.1 и 1.2.) и Стокс – Эйнштейна (1.3.) [8]:

$$J = P \times S \times \Delta C \quad (1.1.), \quad P = \frac{\alpha \times D}{h} \quad (1.2.),$$

$$D = \frac{kT}{6\pi\eta r} \quad (1.2.), \text{ где:}$$

J – количество диффундируемого вещества;
 P – проницаемость мембраны для данного вещества;

S – поверхность мембраны;

ΔC – градиент концентраций;

α – коэффициент распределения газ/жидкость для данного вещества;

D – коэффициент диффузии;

h – толщина мембраны (диффузионное расстояние);

k – постоянная Больцмана;

T – температура системы по Кельвину;

r – радиус диффундирующей молекулы;

η – вязкость среды, в которой происходит диффузия.

Положительный БЖ, по всей вероятности, приводит к отёку тканей, следовательно, к увеличению диффузионного расстояния (h) и к снижению коэффициента диффузии (D). К сожалению, сегодня нет разработанных методик для определения указанных параметров в клинических условиях.

Известно, что либеральная тактика внутривенных инфузий и положительный баланс оказывают достоверный негативный эффект в грудной хирургии. В частности, высока вероятность возникновения отёка лёгкого после пульмонэктомии или

резекции лёгкого при положительном БЖ в послеоперационном периоде [12]. Известно также, что у пациентов с ушибом лёгкого вероятность развития отёка лёгкого выше при положительном БЖ. Доказано также неблагоприятное влияние БЖ при остром повреждении лёгкого [2, 16]. Относительно влияния положительного БЖ в других областях хирургии и интенсивной терапии известно мало. Важность различных аспектов инфузионной терапии признается и широко изучается и российскими исследователями, хотя, как показал последний российский опрос, не многие ОИТ придерживаются протокольного подхода к данной проблеме [2].

Выводы

БЖ является высокоспецифичным, но не чувствительным параметром для предсказания летального исхода пациентов в ОИТ. Общая прогностическая ценность БЖ увеличивается со временем пребывания пациентов в ОИТ. Значение кумулятивного БЖ – 1 256,67 имеет оптимальную прогностическую способность.

При лечении и прогнозировании её исхода у хирургических пациентов в ОИТ будет целесообразно совместное использование не только общезвестных прогностических шкал (APACHE II и SOFA), но также и значения БЖ.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Акопян Рема Ваганович

Ереванский государственный медицинский университет,

кандидат медицинских наук, ассистент кафедры анестезиологии и интенсивной терапии.

375025, Армения, г. Ереван, ул. Корюна, д. 2.

E-mail: remyahakob@yahoo.com

Литература

1. Акопян Р. В. Внутривенное давление как показатель, влияющий на общую летальность у пациентов хирургического профиля в отделении интенсивной терапии // Вестн. анестезиол. и реаниматол. – 2010. – Т. 7, № 3. – С. 21–29.
2. Полушин Ю. С., Проценко Д. Н., Петриков С. С. и др. Практика инфузионной терапии в лечебных учреждениях Российской Федерации. Результаты опроса Федерации анестезиологов-реаниматологов // Вестн. анестезиол. и реаниматол. – 2010. – № 3. – С. 38–42.
3. Alsous F., Khamiees M., de Girolamo A. et al. Negative fluid balance predicts survival in patients with septic shock: a retrospective pilot study // Chest. – 2000. – Vol. 117, № 6. – P. 1749–1754.
4. Balogh Z., McKinley B. A., Cocanour C. S. et al. Supranormal trauma resuscitation causes more cases of abdominal compartment syndrome // Arch. Surg. – 2003. – Vol. 138. – P. 637–642.
5. Balogh Z., McKinley B. A., Holcomb J. B. et al. Both primary and secondary abdominal compartment syndrome can be predicted early and are harbingers of multiple organ failure // J. Trauma. – 2003. – Vol. 54. – P. 848–861.
6. Bellomo R., Scheinkestel C., Cass A. et al. The renal replacement therapy study investigators. An observational study fluid balance and patient outcomes in the randomized evaluation of normal vs. augmented level of replacement therapy trial // Crit. Care Med. – 2012. – Vol. 40, № 6. – P. 1753–1760.
7. Bewick V. I., Cheek L. I., Ball J. O. Statistics review 13: Receiver operating characteristic curves // Crit. Care. – 2004. – Vol. 8. – P. 508–512.
8. Costanzo L. S. Physiology. Board review series, 5th ed.

- Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins. – 2010. – P. 1–30.
9. Cox P. Insensible water loss and its assessment in adult patients: a review // *Acta Anaesthesiol. Scand.* – 1987. – Vol. 31. – P. 771–776.
 10. de Almeida J. P., Palomba H., Galas F. R. et al. Positive fluid balance is associated with reduced survival in critically ill patients with cancer // *Acta Anaesthesiol. Scand.* – 2012. – Vol. 56, № 6. – P. 712–717.
 11. de Laet I., Malbrain M. L. ICU management of the patient with intraabdominal hypertension: what to do, when and to whom? // *Acta Clin. Belg.* – 2007. – Suppl. 62. – P. 190–199.
 12. Holte K., Sharrock N. E., Kehlet H. Pathophysiology and clinical implications of perioperative fluid excess // *Br. J. Anaesth.* – 2002. – Vol. 89. – P. 622–632.
 13. Lang T. A., Sestic M. Determining the presence or absence of disease. In: Lang TA, Sestic M. *How to report statistics in Medicine.* American college of physicians. – 1997. – P. 147–166.
 14. Morgan E. G., Mikhail M. S., Murray M. J. *Clinical Anesthesiology*, 4th ed. Lange 2002. – P. 475–510.
 15. Steyerberg E. W. *Clinical Prediction Models: a practical approach to development, validation and updating* // Springer. – 2009. – № 6. – P. 260–263.
 16. Wiedemann H. P., Wheeler A. P., Bernard G. R. et al. NIH ARDS Network. Comparison of two fluid management strategies in acute lung injury // *N. Engl. J. Med.* – 2006. – Vol. 354. – P. 2564–2575.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА АНТИТРОМБИНА III ДЛЯ СИСТЕМНОЙ АНТИКОАГУЛЯЦИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОЦЕДУР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОГО КОНТУРА

Г. М. Галстян, Е. Н. Денисова, А. И. Куприкова, Е. Б. Орел, Л. С. Бирюкова

USE OF AN ANTITHROMBIN III PREPARATION FOR SYSTEMIC ANTICOAGULATION DURING PROCEDURES USING AN EXTRACORPOREAL CIRCUIT

G. M. Galstyan, E. N. Denisova, A. I. Kuprikova, E. B. Orel, L. S. Biryukova

Гематологический научный центр, г. Москва

Представлены данные о применении антитромбина III (АТ III) для системной антикоагуляции при процедурах с использованием экстракорпорального контура: искусственном кровообращении, экстракорпоральной мембранной оксигенации, гемодиализе, гемодиафильтрации, в детоксикационных системах при печёночной недостаточности (молекулярно-адсорбционной рециркуляционной системе, системе сепарации и адсорбции фракционированной плазмы). Представлены собственные данные о применении концентрата АТ III (Baxter) с целью антикоагуляции у 6 больных сепсисом с почечной и печёночно-почечной недостаточностью и выраженным дефицитом АТ III при проведении гемодиафильтрации, гемодиализа и системы сепарации и адсорбции фракционированной плазмы. Использовали антикоагуляцию АТ III без добавления гепарина. Показаниями к антикоагуляции АТ III являлась плазменная активность АТ III ниже 60%, недостаточная эффективность гепаринотерапии, повышенная тромбогенность в экстракорпоральном контуре. АТ III вводили в виде постоянной инфузии в суточной дозе 1 500–5 000 МЕ. Процедуры проведены без осложнений. После нормализации уровня АТ III в плазме в дальнейшем осуществляли антикоагуляцию гепарином.

Ключевые слова: антитромбин III, экстракорпоральный контур, искусственное кровообращение, гемодиафильтрация, экстракорпоральная мембранная оксигенация, сепарация и адсорбция фракционированной плазмы.

The paper gives data on the use of antithrombin III (AT III) for systemic anticoagulation during procedures using an extracorporeal circuit: extracorporeal circulation, extracorporeal membrane oxygenation, hemodialysis, hemodiafiltration, in the detoxification systems for liver failure (in the molecular adsorbent recirculating