

## Возможности использования оценочной шкалы pSOFA для диагностики сепсиса у новорожденных

О. К. Кирилочев<sup>1</sup>, ORCID: 0000-0003-2821-7896, kirilochevoleg@gmail.com

А. С. Эйберман<sup>2</sup>, ORCID: 0000-0002-5663-9220, aberman@bk.ru

Л. Г. Бочкова<sup>2</sup>, ORCID: 0000-0002-4634-3696, Lu\_lg@mail.ru

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России; 414000, Россия, Астрахань, ул. Бакинская, 121

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России; 410000, Россия, Саратов, ул. Большая Садовая, 137

**Резюме.** В 2016 году экспертами Общества интенсивной терапии (США) и Европейского общества интенсивной терапии была предложена новая терминология и дефиниции сепсиса — «Третий международный консенсус по определению сепсиса и септического шока (Сепсис-3)». В рамках новой концепции сепсис необходимо рассматривать как жизнеугрожающую острую органную дисфункцию, возникшую в результате нарушения регуляции ответа макроорганизма на инфекцию, что проявляется повреждением собственных тканей и органов. При этом диагностическими критериями сепсиса является подозреваемая или документированная инфекция в сочетании с остро возникшей органной дисфункцией, о развитии которой судят по отклонению индекса шкалы SOFA на 2 балла и более от базового значения. В контексте новой концепции сепсиса для оценки органной дисфункции у пациентов детского возраста, в том числе у новорожденных, была предложена возраст-адаптированная шкала pSOFA (педиатрическая SOFA). Цель исследования: оценить диагностические возможности использования оценочной шкалы pSOFA при сепсисе у новорожденных. Для реализации поставленной цели проведено обследование пациентов отделения реанимации и интенсивной терапии новорожденных. Дизайн исследования — проспективное, обсервационное, одноцентровое исследование. Критерии включения — новорожденные с предположительным или установленным клиническим диагнозом «сепсис» в сочетании с прогрессирующей органной дисфункцией. Всего под наблюдением находились 18 новорожденных с неонатальным сепсисом. Гестационный возраст пациентов был  $30,7 \pm 4,5$  недели, масса тела при рождении —  $1310 \pm 678$  г. Ранний неонатальный сепсис регистрировался в 11,1% случаев, поздний неонатальный — в 88,9%. Из ведущих очагов инфекции чаще всего регистрировались: пневмония (77,7%), некротизирующий энтероколит (66,1%) и менингоэнцефалит (22,2%). Проводилось определение статистической значимой разницы диагностической оценки по шкале pSOFA у пациентов с сепсисом при поступлении в отделение реанимации и интенсивной терапии и в динамике заболевания при нарастании органной дисфункции (двухэтапное измерение). Выявлено увеличение суммарного балла диагностической оценки по шкале pSOFA при нарастании органной дисфункции у пациентов с сепсисом в сравнении с суммарным баллом при поступлении ( $p < 0,05$ ). Эти данные свидетельствуют, что нарастание органной дисфункции у новорожденных с подозреваемой или документированной инфекцией с отклонением на 2 балла и выше базового (исходного) значения по шкале pSOFA позволяет диагностировать сепсис. Среднее значение суммарного балла по мере нарастания органной дисфункции по шкале pSOFA у выживших и умерших пациентов с сепсисом статистически не отличалось. Для диагностики сепсиса у новорожденных целесообразно использовать шкалу pSOFA.

**Ключевые слова:** дети, новорожденные, бактериальная флора, бактериемия, сепсис, септический шок, неонатальный сепсис, синдром системной воспалительной реакции, полиорганная недостаточность, С-реактивный белок, прокальцитонин, оценочные шкалы.

**Для цитирования:** Кирилочев О. К., Эйберман А. С., Бочкова Л. Г. Возможности использования оценочной шкалы pSOFA для диагностики сепсиса у новорожденных // Лечащий Врач. 2022; 1 (25): 8-13. DOI: 10.51793/OS.2022.25.1.001

# Possibilities of using the pSOFA rating scale for the diagnosis of sepsis in newborns

Oleg K. Kirilochev<sup>1</sup>, ORCID: 0000-0003-2821-7896, kirilochevoleg@gmail.com

Alexander S. Eiberman<sup>2</sup>, ORCID: 0000-0002-5663-9220, aberman@bk.ru

Larisa G. Bochkova<sup>2</sup>, ORCID: 0000-0002-4634-3696, Lu\_lg@mail.ru

<sup>1</sup> Astrakhan State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation; 121 Bakinskaya str., Astrakhan, 414000, Russia

<sup>2</sup> Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky of the Ministry of Health of the Russian Federation; 137 Bolshaya Sadovaya str., Saratov, 410000, Russia

**Abstract.** In 2016, experts from the Society Critical Care Medicine and the European Society Intensive Care Medicine proposed a new terminology and definitions of sepsis – «The Third International Consensus on the Definition of Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3)». Based on the new concept, sepsis should be considered as a life-threatening acute organ dysfunction resulting from dysregulation of the response of a macroorganism to infection, which is manifested by damage to its own tissues and organs. In this case, the diagnostic criteria for sepsis are suspected or documented infection in combination with acute organ dysfunction, the development of which is concluded by the SOFA index by 2 points or more from the baseline value. In the context of a new concept of sepsis for assessing organ dysfunction in pediatric patients, including newborns, the age-adapted pSOFA (pediatric SOFA) scale was proposed. Purpose of the study: to evaluate the diagnostic possibilities of using the pSOFA rating scale in sepsis in newborns. To achieve this goal, the patients of the intensive care unit and intensive care unit for newborns were examined. Study design – prospective, observational, single-center study. Inclusion criteria – newborns with a presumptive or established clinical diagnosis of «sepsis» in combination with progressive organ dysfunction. A total of 18 newborns with neonatal sepsis were under observation. The gestational age of the patients was  $30,7 \pm 4,5$  weeks, the body weight at birth was  $1310 \pm 678$  g. Early neonatal sepsis was recorded in 11,1% of cases, late neonatal – in 88,9%. Of the leading foci of infection in patients, the following were most often recorded: pneumonia (77,7%), necrotizing enterocolitis (66,1%) and meningoencephalitis (22,2%). A statistically significant difference in the pSOFA diagnostic score was determined in patients with sepsis upon admission to the ICU and in the dynamics of the disease with an increase in organ dysfunction (two-stage measurement). There was an increase in the total score of the diagnostic assessment on the pSOFA scale with an increase in organ dysfunction in patients with sepsis in comparison with the total score on admission ( $p < 0,05$ ). These data indicate that an increase in organ dysfunction in newborns with suspected or documented infection by 2 points or more than the baseline (baseline) value on the pSOFA scale makes it possible to diagnose sepsis. The mean value of the total score with the increase in organ dysfunction on the pSOFA scale did not differ statistically in surviving patients with sepsis and in those who died. For the diagnosis of sepsis in newborns, it is advisable to use the pSOFA scale.

**Keywords:** children, newborns, bacterial flora, bacteremia, sepsis, septic shock, neonatal sepsis, systemic inflammatory response syndrome, multiple organ failure, C-reactive protein, procalcitonin, rating scales.

**For citation:** Kirilochev O. K., Eiberman A. S., Bochkova L. G. Possibilities of using the pSOFA rating scale for the diagnosis of sepsis in newborns // *Lechaschi Vrach.* 2022; 1 (25): 8-13. DOI: 10.51793/OS.2022.25.1.001

**В** 2016 г. экспертами Медицинского общества интенсивной терапии (Society Critical Care Medicine, SCCM) и Европейского медицинского общества интенсивной терапии (European Society Intensive Care Medicine, ESICM) была предложена новая терминология и дефиниции сепсиса у взрослых пациентов – «Третий международный консенсус по определению сепсиса и септического шока (Сепсис-3)» [1].

В соответствии с концепцией «Сепсис-3» ключевые положения новой терминологии следующие. Сепсис необходимо расценивать как жизнеугрожающую острую органную дисфункцию, возникшую в результате нарушения регуляции ответа макроорганизма на инфекцию. Патофизиологическая характеристика сепсиса заключается в нарушении регуляции ответа макроорганизма на инфекцию, что проявляется повреждением собственных тканей и органов. Диагностическими критериями сепсиса являются подозреваемая или документированная инфекция в сочетании с остро возникшей органной дисфункцией, о развитии которой судят по отклонению индекса шкалы SOFA на 2 балла и более от базового значения [2-4].

Ранее основным диагностическим критерием сепсиса у пациентов любого возраста был синдром системной воспалительной реакции (systemic inflammatory response syndrome, SIRS) [5]. Основными клиническими критериями SIRS считались циркуляторные (тахикардия) и респираторные нарушения (тахипноэ), расстройства терморегуляции (гипо- или гипертермия) и воспалительные изменения в гемограмме. Для подтверждения SIRS у пациента необходимо констатировать не менее двух из перечисленных выше симптомов. При установлении диагноза сепсиса, в том числе у новорожденных, требовалось наличие признаков SIRS в сочетании с очагом инфекции и/или бактериемией, клиническими симптомами инфекции, полиорганной недостаточностью. При отсутствии SIRS диагноз сепсиса считался необоснованным.

На основании накопленного практического опыта и проведенных многочисленных исследований разработки нового консенсуса «Сепсис-3» считают, что информативность синдрома системной воспалительной реакции крайне низкая. В последние годы появились данные о том, что SIRS может встречаться у 90% взрослых пациентов отделений

реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), в том числе при отсутствии инфекционной патологии, или даже играть компенсаторную роль с обратным развитием инфекционного процесса [6, 7]. Проведены многочисленные исследования, свидетельствующие о слабой информативности диагностического критерия SIRS и у детей. В частности, SIRS может встречаться у 90% педиатрических пациентов с фебрильной лихорадкой, но при этом только 5% из них нуждаются в нахождении в ОРИТ [8]. У детей с сепсисом летальность в присутствии бактериемии и SIRS, но без органной дисфункции составляет 1%, а при ее наличии – 17% [9].

В связи с новой концепцией «Сепсис-3» клиницистам необходимо перейти на оценку органной дисфункции при диагностике сепсиса, что увеличит ее специфичность и чувствительность и облегчит дифференциальную диагностику этого заболевания. В отношении диагностики неонатального сепсиса следует сказать, что единый консенсусный подход к этой проблеме в клинической практике отсутствует [10]. Для оценки органной дисфункции при сепсисе у взрослых применяется шкала SOFA, которую предложил J. Vincent в 1996 г. [11]. Шкала SOFA известна широкому кругу специалистов и используется во многих ОРИТ для оценки органной дисфункции у инфекционных пациентов, что и позволило включить ее в концепцию «Сепсис-3».

Попытки оценить органную дисфункцию у новорожденных при сепсисе проводились постоянно. В частности, для этой цели было предложено использовать шкалу неонатальной полиорганной дисфункции (Neonatal Multiple Organ Dysfunction Score, NEOMOD) [12]. Впоследствии эта шкала была модифицирована, и проспективное исследование показало, что количество задействованных систем было выше у умерших младенцев [13], поэтому NEOMOD применяется в большей степени как прогностическая. В контексте новой концепции сепсиса для оценки органной дисфункции у пациентов детского возраста, в том числе у новорожденных, была предложена возраст-адаптированная шкала pSOFA (педиатрическая SOFA) [14, 15]. У детей с предполагаемой инфекцией в качестве критерия педиатрического сепсиса и риска летального исхода можно также использовать шкалу PELOD-2 [16–18]. Для прогнозирования летального исхода у недоношенных с сепсисом была разработана и протестирована шкала nSOFA [19–21]. Однако валидность этой шкалы еще недостаточно изучена.

В качестве дополнительных диагностических критериев сепсиса у новорожденных используются острофазовые белки. Следует отметить особенности чувствительности и прогностической ценности этих маркеров воспаления при неонатальном сепсисе. Наиболее изученным острофазовым маркером у новорожденных является С-реактивный белок (СРБ). В качестве нормального верхнего уровня предлагается предельно допустимая концентрация СРБ у новорожденных – 6 мг/л [22]. Известно, что увеличение уровня СРБ обычно происходит через 4–6 часов от начала воспаления и для дальнейшего значимого повышения СРБ необходимо еще 12–24 часа [23], а пик концентрации возникает через 36–48 часов, при этом полураспад следует ожидать через 19 часов, с ежедневным снижением на 50%. В связи с этими особенностями продукции СРБ показано его серийное определение.

В неонатальном периоде провоцировать увеличение СРБ могут и неинфекционные заболевания, которые опосредованно связаны с воспалительной реакцией – родовой стресс, аспирация мекония, внутрижелудочковое кровоизлияние [24]. Поэтому прогностическая ценность СРБ для диагностики сепсиса относительно низкая. В последнее десятилетие для диагностики неонатального сепсиса в качестве альтернативы СРБ используется прокальцитонин (ПКТ), который также является острофазовым белком. ПКТ не проникает через плаценту, и поэтому на него не влияет лихорадка в родах у матери [25]. Уровень ПКТ начинает повышаться через 2 часа после начала септического процесса и достигает пика через 12 часов [26]. Диагностически значимым является повышение уровня ПКТ более 2 нг/мл [22]. Повышение уровня ПКТ также могут вызывать хориоамнионит, преэклампсия и другие факторы [27]. Следует отметить, что в настоящее время недостаточно качественных исследований, посвященных ПКТ, для диагностики, например, раннего сепсиса у новорожденных [28].

Теоретически золотым стандартом диагностики сепсиса должна являться положительная культура из стерильного локуса (кровь). При этом обращает на себя внимание сравнительно редкое выявление микроорганизмов из посевов крови. В одном из исследований количество положительных культур крови при неонатальном сепсисе составило всего 13,5% [29]. По-видимому, необходимо проводить многократные повторные заборы крови на посев через определенные промежутки времени. Таким образом, в настоящее время в качестве основного инструмента для постановки диагноза «сепсис» у новорожденных используется специально разработанная оценочная шкала pSOFA.

Целью данного исследования было оценить диагностические возможности использования оценочной шкалы pSOFA при сепсисе новорожденных.

## Материалы и методы исследования

Исследование осуществлялось на базе ОРИТ для новорожденных Областной детской клинической больницы им. Н. Н. Силищевой, г. Астрахань. ОРИТ входит в состав учреждения третьего уровня оказания медицинской помощи ново-

Таблица 1  
**Характеристика пациентов с сепсисом [таблица составлена авторами] / Characteristics of patients with sepsis [table compiled by the authors]**

Характеристика	Значение
Число пациентов, n (%)	18 (100%)
Умерли, n (%)	8 (44,4%)
Возраст, сутки	16,2 ± 8,4 (2-28)
Гестационный возраст, недели	30,7 ± 4,5 (22-40)
Масса тела, г	1310 ± 678 (580-3040)
Мужской пол, n (%)	12 (66,6%)
Ранний неонатальный сепсис	2 (11,1%)
Поздний неонатальный сепсис	16 (88,9%)
Пневмония	14 (77,7%)
Некротизирующий энтероколит	11 (66,1%)
Менингоэнцефалит	4 (22,2%)

Таблица 2

Шкала pSOFA [из [14], в модификации авторов] / pSOFA rating scale [from [14], in the author's modification]

Дисфункция	0	1	2	3	4
Респираторная ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ )	> 292	264-291	221-264	148-220	< 148
Сердечно-сосудистая	> 46 (артериальное давление среднее, мм рт. ст.)	< 46 (артериальное давление среднее, мм рт. ст.)	Дофамин < 5 (мкг/кг/мин). Добутамин в любой дозе	Дофамин > 5 (мкг/кг/мин). Адреналин или норадреналин меньше или равно 0,1 (мкг/кг/мин)	Дофамин > 5 (мкг/кг/мин). Адреналин или норадреналин больше 0,1 (мкг/кг/мин)
Почечная (креатинин), мкмоль/л	< 71	71-79,6	88,4-97,2	106,1-132,6	> 141,4
Гематологическая (тромбоциты, норма — $10^9/\text{л}$ )	> 150	100-149	50-99	20-49	< 20
Печеночная (билирубин), мкмоль/л	< 20,5	20,5-32,5	34,2-100,9	102,6-203,5	> 205,2
Шкала Глазго	15	13-14	10-12	6-9	< 6

рожденным, находящимся в критическом состоянии, детям с очень низкой и экстремально низкой массой тела при рождении или требующим хирургического лечения. Дизайн исследования — проспективное, обсервационное, одноцентровое. Критерии включения — новорожденные с предположительным или установленным клиническим диагнозом «сепсис» в сочетании с прогрессирующей органной дисфункцией. Критерии исключения — новорожденные с очагом инфекции и/или SIRS без органной дисфункции. Всем умершим пациентам было проведено патологоанатомическое исследование. При статистической обработке материала проводилось определение среднего арифметического и среднеквадратичного отклонения ( $M \pm m$ ) некоторых показателей. Проводилось определение статистической значимой разницы диагностической оценки по шкале pSOFA у пациентов с сепсисом при поступлении в ОРИТ и в динамике заболевания при нарастании органной дисфункции (двухэтапное измерение). Для этого первоначально была определена нормальность распределения с помощью критерия Шапиро — Уилка. Затем статистическая значимость различий была оценена с применением рангового Т-критерия Уилкоксона. На следующем этапе было проведено сравнение оценки по шкале pSOFA при нарастании органной дисфункции у выживших и умерших пациентов. Нормальность распределения также была оценена с помощью критерия Шапиро — Уилка. Затем статистическая значимость различий оценивалась с применением t-критерия Стьюдента для несвязанных совокупностей. Значения считали достоверными при  $p < 0,05$ . Статистическая обработка проводилась с помощью программы MedCalcVersion 18.11.6 («MedCalcSoftwarebva», Бельгия).

## Результаты и их обсуждение

Критериям включения в исследование соответствовали 18 новорожденных. Характеристика исследуемых пациентов представлена в таблице 1.

Для выяснения этиологии сепсиса проводилось бактериологическое обследование пациентов. Этиологически значимыми принято считать микроорганизмы, выделенные из стерильных в норме биологических субстратов (кровь, ликвор, экссудат, биоптат), а также из гнойно-воспалительных очагов (гноя, отделяемого из различных ран и дренажей)

Таблица 3

Характеристика диагностической оценки по шкале pSOFA у новорожденных с сепсисом [таблица составлена авторами] / Characteristics of the pSOFA rating scale in newborns with sepsis [table compiled by the authors]

Характеристика	Оценка по шкале pSOFA ( $M \pm m$ )
Средний балл, базовое значение (при поступлении в ОРИТ)	$3,1 \pm 0,89$
Средний балл, диагностическое значение (при остром нарастании органной дисфункции)	$10,7 \pm 3,6$
Достоверность различий	$p < 0,05$

[30]. При отсутствии положительной гемокультуры принимались во внимание положительные результаты посевов из 3 и более локусов. В случаях летального исхода проводилось бактериологическое исследование секционного материала (легких, кишечника, печени, селезенки). У 39% обследованных пациентов не удалось уточнить этиологию сепсиса (7 случаев). У 61% пациентов этиология сепсиса была идентифицирована: *Staphylococcus epidermidis* — 5 пациентов; *Staphylococcus saprophyticus* — 2; *Staphylococcus aureus* — 1; *Enterococcus faecalis* — 1; *Klebsiella pneumoniae* — 1; *Citrobacter freundii* — 1. При этом положительные посевы крови получены только у 4 пациентов (22%). Из них в 2 случаях обнаруживался *Staphylococcus epidermidis*, в 1 — *Staphylococcus saprophyticus*, в 1 — *Klebsiella pneumoniae*. Таким образом, в этиологии сепсиса преобладали грамположительные микроорганизмы (8 пациентов) над грамотрицательными (2 пациента).

Как было указано выше, для подтверждения SIRS достаточно наличия не менее двух критериев. Из 18 у 10 пациентов (55,6%) отсутствовали критерии SIRS. У 8 больных (44,4%) они были зарегистрированы. При этом 4 критерия SIRS (тахикардия, тахипноэ, нарушения терморегуляции, лейкоцитоз со сдвигом влево) наблюдались только у 1 пациента. У 3 больных были зарегистрированы 3 критерия (тахикардия, тахипноэ, лейкоцитоз со сдвигом влево). В 4 случаях присутствовали два критерия (тахикардия/тахипноэ, лейкоцитоз/лейкопения).

При использовании для диагностики сепсиса острофазовых белков получены следующие результаты. Увеличение уровня



Таблица 4

**Характеристика риска летального исхода у новорожденных по шкале pSOFA [таблица составлена авторами] / Characteristics of the risk of death in newborns according to the pSOFA rating scale [table compiled by the authors]**

Характеристика	Оценка по шкале pSOFA (M ± m)
Средний балл, выжившие	9,6 ± 2,4
Средний балл, умершие	12,2 ± 4,2
Достоверность различий	p > 0,05

СРБ и ПКТ отмечено в 5 случаях, при этом только у 2 пациентов наблюдалось одновременное увеличение уровня СРБ и ПКТ.

Для оценки органной дисфункции у детей с заподозренной или документированной инфекцией применялась шкала pSOFA. Подозреваемая инфекция — это клиническая ситуация, когда у пациента имеются признаки инфекционного заболевания, требующие назначения антибиотиков и взятия биологических сред для бактериологического исследования, без микробиологических доказательств инфекции на данный момент времени. Документированная инфекция — это наличие у пациента бактериологически подтвержденной инфекции (положительная гемокультура и/или обнаружение возбудителей не менее чем в 3 локусах). Следует отметить, что у авторов этой шкалы используются единицы измерений различных показателей в мг/дл в возрасте от 0 до 18 лет [14]. Нами представлена шкала pSOFA, в которой произведен пересчет для каждого лабораторного показателя в мкмоль/л (система СИ/SI) и возрастной критерий был ограничен до 1 месяца в связи с возрастом исследуемых пациентов (табл. 2).

При поступлении в ОРИТ новорожденного с подозреваемой инфекцией для получения базового (исходного) значения по шкале pSOFA проводилась первоначальная оценка. Построение шкалы pSOFA позволяет с большой вероятностью утверждать, что у части пациентов исходное значение некоторых показателей будет превышать 1 балл. Например, может быть снижен респираторный индекс у недоношенных новорожденных из-за дыхательной недостаточности, связанной с незрелостью легочной ткани. Поэтому необходимо учитывать, что оценка по шкале pSOFA предназначена только для клинической характеристики пациента и отражения наличия органной дисфункции, связанной с инфекцией. Повторная оценка по шкале pSOFA проводилась у пациентов уже при появлении и нарастании органной дисфункции. Считается, что значение в 2 балла отражает как минимум 10% риска смерти по сравнению с индексом в 1 балл, что соответствует определению «жизнеугрожающая инфекция» [2].

Результаты сравнительного анализа оценки по шкале pSOFA у новорожденных при поступлении в ОРИТ (подозреваемая или документированная инфекция) и при ухудшении состояния с острым нарастанием органной дисфункции представлены в табл. 3.

При сравнении суммарного базового значения балла по шкале pSOFA у пациентов при поступлении в ОРИТ исходное значение медианы (Me) составляло 3,00 (интерквартильный

размах — ИКР — 3,00–4,00), а при нарастании органной дисфункции — 10,0 (ИКР — 8,25–13,50). Выявленное увеличение суммарного балла диагностической оценки по шкале pSOFA при нарастании органной дисфункции у пациентов с сепсисом, оцененное с помощью критерия Уилкоксона, было статистически значимым (p < 0,05). Эти данные свидетельствуют о том, что нарастание органной дисфункции у новорожденных с подозреваемой или документированной инфекцией на 2 балла и выше базового (исходного) значения по шкале pSOFA позволяет диагностировать сепсис (p < 0,05).

Результаты сравнительного анализа оценки по шкале pSOFA при нарастании органной дисфункции у выживших и умерших пациентов представлены в табл. 4.

Среднее значение суммарного балла по мере нарастания органной дисфункции по шкале pSOFA у выживших пациентов с сепсисом составило 9,6 ± 2,59. У умерших пациентов среднее значение суммарного балла составило 12,25 ± 4,56. Различия показателей были статистически не значимы (p > 0,05).

## Выводы

1. Выявленное статистически значимое увеличение суммарного балла оценки по шкале pSOFA при нарастании органной дисфункции у обследованных пациентов свидетельствует о целесообразности ее использования для диагностики сепсиса у новорожденных.

2. При сравнении суммарного балла оценки по шкале pSOFA при нарастании органной дисфункции у выживших и умерших новорожденных с сепсисом статистически достоверного результата не получено. Поэтому для корректной оценки исхода сепсиса у новорожденных шкала pSOFA недостаточно информативна, что требует дополнительных исследований. ■

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

CONFLICT OF INTERESTS. Not declared.

## Литература/References

1. Singer M., Deuschman C. S., Seymour C. W. et al. The Third International Consensus definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3) // JAMA. 2016; 8 (315): 801-810.
2. Seymour C. W., Liu V. X., Iwashyna T. J. et al. Assessment of clinical criteria for sepsis: for the Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3) // JAMA. 2016; 8 (315): 762-774.
3. Shankar-Hari M., Phillips G., Levy M. et al. Developing a new definition and assessing new clinical criteria for septic shock for the Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3) // JAMA. 2016; 8 (315): 775-787.
4. Singer M., Deuschman C. S., Seymour C. W. et al. The Third International Consensus definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3) // JAMA. 2016; 8 (315): 801-810.
5. Schlappbach L. J., Straney L., Bellomo R. et al. Prognostic accuracy of age-adapted SOFA, SIRS, PELOD-2, and qSOFA for in-hospital mortality among children with suspected infection admitted to the intensive care unit // Int. Care Med. 2018; 2 (44): 179-188.
6. Vincent J.-L., Opal S. M., Marshall J. C. et al. Sepsis definitions: time for change // Lancet. 2013; 381 (9868): 774-775.
7. Руднов В. А., Кулабухов В. В. Эволюция представлений о сепсисе: история продолжается // Инфекции в хирургии. 2015; 2: 6-10.

- [Rudnov V. A., Kulabuhov V. V. The Evolution of the Sepsis Concept: The Story Continues // *Infekcii v hirurgii*. 2015; 2: 6-10.]
8. Scott H. F., Deakyne S. J., Woods J. M. et al. The prevalence and diagnostic utility of systemic inflammatory response syndrome vital signs in a pediatric emergency department // *Acad. Emerg. Med.* 2015; 4 (22): 381-389.
9. Agyeman P. K. A., Schlapbach L. J., Giannoni E. et al. Epidemiology of blood culture-proven bacterial sepsis in children in Switzerland: a population-based cohort study // *Lancet Child Adolesc Health*. 2017; 2 (1): 124-133.
10. Wynn J. L., Polin R. A. Progress in the management of neonatal sepsis: the importance of a consensus definition // *Pediatr Res*. 2018; 1 (83): 13-15.
11. Vincent J. L., Moreno R., Takala J. et al. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine // *Intensive Care Med*. 1996; 7 (22): 707-710.
12. Janota J., Stranak Z., Statecna B. et al. Characterization of multiple organ dysfunction syndrome in very low birthweight infants: a new sequential scoring system // *Shoc*. 2001; 5 (15): 348-352.
13. Cetinkaya M., Koksall N., Ozkan H. A new scoring system for evaluation of multiple organ dysfunction syndrome in premature infants // *Am J Crit Care*. 2012; 5 (21): 328-337.
14. Matias T. J., Sanchez-Pinto L. N. Adaptation and validation of a pediatric sequential organ failure assessment score and evaluation of the Sepsis-3 definitions in critically ill children // *JAMA Pediatr*. 2017; 10 (171): E172352.
15. Лекманов А. У., Миронов П. И., Руднов В. А., Кулабухов В. В. Современные дефиниции и принципы интенсивной терапии сепсиса у детей // *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2018; 4 (15): 51-69.  
[Lekmanov A. U., Mironov P. I., Rudnov V. A., Kulabuhov V. V. Modern definitions and principles of intensive care for sepsis in children // *Vestnik anesteziologii i reanimatologii*. 2018; 4 (15): 51-69.]
16. Leclerc F., Duhamel A., Deken V. et al. Can the pediatric logistic organ dysfunction-2 score on day 1 be used in clinical criteria for sepsis in children? // *Pediatr. Crit. Care Med*. 2017; 8 (18): 758-763.
17. Кудинова Г. А., Миронов П. И., Лекманов А. У. Прогностическая значимость шкал pSOFA и PELOD 2 в отношении риска летального исхода у пациентов неонатальных отделений интенсивной терапии // *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2020; 5 (65): 37-41.  
[Kudinova G. A., Mironov P. I., Lekmanov A. U. Predictive Significance of the pSOFA and PELOD 2 Scales for the Risk of Death in Neonatal Intensive Care Units // *Rossiiskij vestnik perinatologii i pediatrii*. 2020; 5 (65): 37-41.]
18. Лекманов А. У., Миронов П. И. Сепсис в педиатрической практике — пора договариваться // *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2020; 3 (65): 131-137.  
[Lekmanov A. U., Mironov P. I. Sepsis in pediatric practice - it's time to negotiate // *Rossiiskij vestnik perinatologii i pediatrii*. 2020; 3 (65): 131-137.]
19. Миронов П. И., Лекманов А. У. Оценка валидности шкалы nSOFA у новорожденных с сепсисом // *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2021; 2 (18): 56-61.  
[Mironov P. I., Lekmanov A. U. Assessment of the validity of the nSOFA scale in newborns with sepsis // *Vestnik anesteziologii i reanimatologii*. 2021; 2 (18): 56-61.]
20. Wynn J. L., Kelly M. S., Benjamin D. K. et al. Timing of multiorgan dysfunction among hospitalized infants with fatal fulminant sepsis // *Am. J. Perinatol*. 2017; 7 (34): 633-639.
21. Wynn J. L., Polin R. A. A neonatal sequential organ failure assessment score predicts mortality to late-onset sepsis in preterm very low birth weight infants // *Pediatr. Res*. 2019; 1 (88): 85-90.
22. Неонатология: национальное руководство / Под ред. Н. Н. Володиной. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. 848 с.  
[Neonatology: national guidelines. Pod red. N. N. Volodina. M.: GEOTAR-Media, 2007. 848 p.]
23. Hofer N., Zacharias E., Muller W. et al. An update on the use of C-reactive protein in early-onset neonatal sepsis: current insights and new tasks // *Neonatology*. 2012; 1 (102): 25-36.
24. Hofer N., Muller W., Resch B. Non-infectious conditions and gestational age influence C-reactive protein values in newborns during the first 3 days of life // *Clin Chem Lab Med*. 2011; 2 (49): 297-302.
25. Robinson P., De S. K. How to use. Procalcitonin // *Arch Dis Child Educ Pract Ed*. 2018; 5 (103): 257-62.
26. Dandona P., Nix D., Wilson M. F., Aljada A., Love J., Assicot M., et al. Procalcitonin increase after endotoxin injection in normal subjects // *J Clin Endocrinol Metab*. 1994; 6 (79): 1605-1608.
27. Chiesa C., Pellegrini G., Panero A. et al. C-reactive protein, interleukin-6, and procalcitonin in the immediate postnatal period: influence of illness severity, risk status, antenatal and perinatal complications, and infection // *Clin Chem*. 2003; 1 (49): 60-68.
28. Chiesa C., Pacifico L., Osborn J. F. et al. Early-onset neonatal sepsis: still room for improvement in procalcitonin diagnostic accuracy studies // *Medicine*. 2015; 30 (94): e1230.
29. Liu C. L., Ai H. W., Wang W. P. et al. Comparison of 16S rRNA gene PCR and blood culture for diagnosis of neonatal sepsis // *Arch*. 2014; 2 (21): 162-169.
30. Исаков Ю. Ф., Белобородова Н. В. Сепсис у детей. М.: Издатель Мокеев, 2001. С. 369.  
[Isakov Yu. F., Beloborodova N. V. Sepsis in children. M.: Izdatel' Mokeev, 2001. P. 369.]

#### Сведения об авторах:

**Кирилочев Олег Константинович**, д.м.н., доцент, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России; 414000, Россия, Астрахань, ул. Бакинская, 121; kirilochevoleg@gmail.com

**Эйберман Александр Семёнович**, д.м.н., профессор кафедры госпитальной педиатрии и неонатологии ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России; 410000, Россия, Саратов, ул. Большая Садовая, 137; aberman@bk.ru

**Бочкова Лариса Геннадьевна**, к.м.н., доцент кафедры госпитальной педиатрии и неонатологии ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России; 410000, Россия, Саратов, ул. Большая Садовая, 137; Lu\_lg@mail.ru

#### Information about the authors:

**Oleg K. Kirilochev**, Dr. of Sci. (Med.), Associate Professor, Professor of the Department of Anesthesiology and Reanimatology at the Astrakhan State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation; 121 Bakinskaya str., Astrakhan, 414000, Russia; kirilochevoleg@gmail.com

**Alexander S. Eiberman**, Dr. of Sci. (Med.), Professor of the Department of Hospital Pediatrics and Neonatology at the Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky of the Ministry of Health of the Russian Federation; 137 Bolshaya Sadovaya str., Saratov, 410000, Russia; aberman@bk.ru

**Larisa G. Bochkova**, MD, Associate Professor of the Department of Hospital Pediatrics and Neonatology at the Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky of the Ministry of Health of the Russian Federation; 137 Bolshaya Sadovaya str., Saratov, 410000, Russia; Lu\_lg@mail.ru