

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1278>

Научная статья



# Сравнительная оценка прогностической способности шкал nSOFA и NEOMOD у недоношенных новорожденных

Р.Г. Идрисова<sup>1</sup>, В.Р. Амирова<sup>1,2</sup>, П.И. Миронов<sup>2</sup>, А.У. Лекманов<sup>3</sup><sup>1</sup> Республиканский клинический перинатальный центр, Уфа, Россия;<sup>2</sup> Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Россия;<sup>3</sup> Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии имени академика Ю.Е. Вельтищева, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

## Аннотация

**Актуальность.** Наличие угрожающей жизни органной дисфункции — надежный предиктор госпитальной смертности и неблагоприятных исходов у педиатрических пациентов и доношенных новорожденных. Прогнозирование исходов полиорганной недостаточности у недоношенных новорожденных пока недостаточно разработано.

**Цель** — сравнительная оценка дискриминационной способности шкал органной дисфункции nSOFA и NEOMOD в качестве предиктора неблагоприятного исхода у глубоко недоношенных новорожденных.

**Материалы и методы.** Дизайн исследования — проспективное обсервационное. В разработку включено 109 новорожденных с массой тела при рождении 1071 (772–1451) г, гестационный возраст 29 (26–32) нед., 22 (20,4 %) из них умерло.

**Результаты.** Площадь под ROC кривой для шкалы nSOFA составила 0,796 (95 % доверительный интервал (ДИ) 0,763–0,827), для шкалы NEOMOD — 0,771 (95 % ДИ 0,721– 0,817).

**Выводы.** Обе шкалы подходят для измерения тяжести органной дисфункции у недоношенных новорожденных. Использование nSOFA представляется обоснованным для прогнозирования летальности у недоношенных новорожденных.

**Ключевые слова:** оценка органной дисфункции; недоношенные новорожденные; интенсивная терапия.

## Как цитировать

Идрисова Р.Г., Амирова В.Р., Миронов П.И., Лекманов А.У. Сравнительная оценка прогностической способности шкал nSOFA и NEOMOD у недоношенных новорожденных // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2022. Т. 12, № 3. С. 351–359. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1278>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1278>

Research Article

# Comparative assessment of the predictive ability of the nSOFA and NEOMOD scales in preterm newborns

Rozaliya G. Idrisova<sup>1</sup>, Viktoria R. Amirova<sup>1</sup>, Petr I. Mironov<sup>2</sup>, Andrei U. Lekmanov<sup>3</sup><sup>1</sup> Republic Perinatal Hospital, Ufa, Russia;<sup>2</sup> Bashkir State Medical University, Ufa, Russia<sup>3</sup> Veltishchev Research Clinical Institute for Pediatrics and Pediatric Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

## Abstract

**BACKGROUND:** A life-threatening organ dysfunction is a strong predictor of in-hospital mortality and adverse outcomes in pediatric patients and full-term neonates. Predictors of outcomes of multiple-organ failure in preterm newborns have not yet been sufficiently determined.

**AIM:** To compare the discriminatory ability of neonatal sequential organ failure (nSOFA) and NEOMOD organ dysfunction scales as predictors of poor outcomes in very preterm newborns.

**MATERIALS AND METHODS:** This prospective observational study included 109 newborns with a birth weight of 1071 (772–1451) g and gestational age of 29 (26–32) weeks; 22 (20.4%) of them died.

**RESULTS:** The area under the receiver operating characteristic curve was 0.796 (95% confidence interval (CI) 0.763–0.827) for the nSOFA scale and 0.771 (95% CI 0.721–0.817) for the NEOMOD scale.

**CONCLUSIONS.** Both scales are suitable for measuring the severity of organ dysfunction in preterm newborns. nSOFA appears to predict mortality in preterm newborns.

**Keywords:** assessment of organ dysfunction; preterm newborns; intensive therapy.

## To cite this article:

Idrisova RG, Amirova VR, Mironov PI, Lekmanov AU. Comparative assessment of the predictive ability of the nSOFA and NEOMOD scales in preterm newborns. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2022;12(3):351–359. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1278>

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Каждый год в мире умирает 2,6 млн новорожденных, что составляет примерно 40 % всей детской смертности, причем 75 % неонатальных смертей приходится на первую неделю жизни, а 99 % умирают в странах с низким и средним уровнем дохода [1, 2]. Преждевременные роды и осложнения, связанные с родами, такие как асфиксия при рождении и неонатальный сепсис, считаются тремя ведущими причинами смертности новорожденных [3]. В настоящее время неонатальную летальность можно снизить за счет дополнительного ухода за недоношенными новорожденными, оказания поддержки в кормлении, улучшения навыков реанимации и профилактики инфекций [1, 2]. В этой связи теоретические и практические вопросы прогнозирования как развития критического состояния, так и его исходов у новорожденных представляются перспективным направлением в неонатологии [4].

Известно, что наличие угрожающей жизни органной дисфункции — надежный предиктор госпитальной смертности и неблагоприятных исходов у педиатрических пациентов и доношенных новорожденных [5, 6]. Прогнозирование исходов при полиорганной недостаточности у недоношенных новорожденных в силу крайней незрелости их органов и систем отличается от доношенных новорожденных [7]. На основании крупных исследований для данной категории пациентов разработано несколько прогностических нозоспецифических шкал.

Тяжесть состояния новорожденного на основе степени выраженности органной дисфункции оценивали по системе NEOMOD (The Neonatal Multiple Organ Dysfunction). Исследование Е.Н. Серебряковой и соавт. [8] показало, что максимальная оценка по шкале NEOMOD у детей в раннем неонатальном периоде, в сравнении с оценкой по шкале SNAPPE II и CRIB II в первые 12 ч с момента поступления новорожденного в отделение реанимации и интенсивной терапии, обладает более оптимальными показателями прогностической значимости и может быть использована у новорожденных вне зависимости от срока гестации и массы тела при рождении.

В последнее время необходимость в согласованном определении неонатального сепсиса привела к разработке последовательной оценки органной недостаточности у новорожденных (nSOFA) [9]. Было показано, что неонатальная SOFA предсказывает выживаемость у недоношенных детей с поздним началом сепсиса [10, 11]. В недавней большой многоцентровой когорте недоношенных пациентов с некротическим энтероколитом повышенные показатели nSOFA предсказывали смерть или необходимость хирургического вмешательства [12]. Очевидно, другие заболевания (сепсис с ранним началом или респираторный дистресс-синдром) могут быть более сложными для оценки органной дисфункции на основе шкалы nSOFA [9, 11].

*Целью исследования* — сравнительная оценка дискриминационной способности шкал органной дисфункции nSOFA и NEOMOD в качестве предиктора неблагоприятного исхода у недоношенных новорожденных.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проспективное обсервационное исследование проведено в Республиканском перинатальном центре Республики Башкортостан, Уфа. Были проанализированы данные за период с января 2021 по март 2022 г. Критерий включения — гестационный возраст новорожденного ≤32 нед.; критерий исключения — врожденные пороки развития. Конечные точки — выживание, либо смерть. Из 129 новорожденных, имеющих право на участие в исследовании, 20 были исключены.

У 11 пациентов имелась врожденная кишечная непроходимость, у 5 детей гемодинамически значимый врожденный порок сердца, у 3 — некротический энтероколит с развитием перитонита, у одного ребенка атрезия пищевода.

В разработку были включены 109 детей, медиана (Me) массы тела при рождении 1171 г (772–1451), медиана срока беременности 29 (26–32) нед. Летальность составила 20,4 % (22 пациента). Медиана постнатального возраста на момент смерти составила 7 дней [95 % доверительный интервал (ДИ) 4–18]. Двое пациентов (1,9 %) умерли в течение первых 72 ч вследствие тяжелой сердечно-респираторной нестабильности в ранние сроки после рождения. После первой недели основными причинами смерти были ранний (6 случаев, 5,5 %) и поздний неонатальный сепсис (9 случаев, 8,3 %) и осложнения респираторного дистресс-синдрома — внутрижелудочковое кровоизлияние (3 случая, 2,8 %) и легочная гипертензия (2 случая, 1,8 %). Демографические данные и перинатальные переменные в зависимости от госпитального исхода представлены в табл. 1.

Данные табл. 1 свидетельствуют, что погибшие пациенты достоверно имели более низкую массу тела и гестационный возраст. Среди них чаще встречались новорожденные с экстремально низкой массой тела. Им чаще проводилась инвазивная искусственная вентиляция легких и чаще отмечалось наличие раннего неонатального сепсиса.

Оценка по nSOFA (табл. 2) и NEOMOD (табл. 3) рассчитывалась на основании медицинских записей после поступления в отделение интенсивной терапии в течение первых 72 ч после рождения (использовалось максимальное значение баллов за рассматриваемый период) и затем на седьмые сутки интенсивной терапии.

Обследование, наблюдение/мониторинг и интенсивную терапию проводили в соответствии с отечественными рекомендациями и Европейскими консенсусными принципами лечения респираторного дистресс-синдрома новорожденных [13, 14].

Таблица 1. Клинико-демографические показатели обследуемых новорожденных

Table 1. Clinical and demographic indicators of the studied newborns

Показатели	Выжившие, <i>n</i> = 87	Погибшие, <i>n</i> = 22	Достоверность
Масса тела, г, <i>Me</i> (95 % ДИ)	1260 (950–1400)	930 (780–1100)	$p < 0,01$
Гестационный возраст, нед., <i>Me</i> (95 % ДИ)	31 (28–32)	27 (26–30)	$p < 0,05$
Масса тела менее 1000 г	10 (11,5 %)	18 (81,8 %)	$\chi^2 = 41,9, p < 0,001$
Женский пол	37 (42,3 %)	10 (45,5 %)	$\chi^2 = 0,06, p = 0,90$
Инвазивная искусственная вентиляция легких	61 (56,5 %)	22	$\chi^2 = 7,07, p = 0,008$
Диагноз			
Ранний неонатальный сепсис	5 (5,7 %)	6 (27,3 %)	$\chi^2 = 6,75, p = 0,011$
Поздний неонатальный сепсис	8 (9,2 %)	5 (22,7 %)	$\chi^2 = 1,90, p = 0,168$
Врожденная пневмония	27 (31,1 %)	4 (18,2 %)	$\chi^2 = 0,86, p = 0,353$
Респираторный дистресс-синдром	47 (54,0 %)	7 (31,8 %)	$\chi^2 = 2,6, p = 0,102$

Таблица 2. Шкала последовательной оценки органной недостаточности новорожденных (nSOFA) [9]

Table 2. Neonatal sequential organ failure (nSOFA) score [9]

Оценка респираторной функции	0 баллов	2 балла	4 балла	6 баллов	8 баллов
Критерии	Не интубирован или $SpO_2/FiO_2 \geq 300$	Интубирован $SpO_2/FiO_2 < 300$	Интубирован $SpO_2/FiO_2 < 200$	Интубирован $SpO_2/FiO_2 < 150$	Интубирован $SpO_2/FiO_2 < 100$
Оценка кардиоваскулярной функции	0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла
Критерии	Нет вазопрессоров или системных глюкокортикоидов	Нет вазопрессоров, есть системное стероидное лечение	Один вазопрессор или системное стероидное лечение	Два (или более) вазопрессора или один вазопрессор + системное стероидное лечение	Два (или более) вазопрессора и системное стероидное лечение
Оценка гематологической функции	0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла	–
Критерии	Тромбоциты $\geq 150 \cdot 10^3$	Тромбоциты $100–149 \cdot 10^3$	Тромбоциты $< 100 \cdot 10^3$	Тромбоциты $< 50 \cdot 10^3$	–

Таблица 3. Шкала оценки тяжести органной дисфункции новорожденного NEOMOD

Table 3. Scale of the assessment of the severity of organ dysfunction of the newborn (NEOMOD)

Система органов	Характеристика	Балл
Центральная нервная система	Кровоизлияние в вещество головного мозга, развитие гидроцефалии, лейкомаляции или атрофии	2
	Кровоизлияние в один или два боковых желудочка	1
	Только субэпендимальное кровоизлияние	0
Система гемостаза	Количество тромбоцитов менее $30 \cdot 10^9/л$	2
	Количество тромбоцитов равно $30–100 \cdot 10^9/л$	1
	Количество тромбоцитов более $100 \cdot 10^9/л$	0
Дыхательная система	Искусственная вентиляция легких	2
	Необходимость в положительном давлении конца выдоха или $FiO_2$ более 0,21 (при сатурации 88–95 %)	1
	Самостоятельное адекватное дыхание	0
Сердечно-сосудистая система	Артериальная гипотензия несмотря на медикаментозную терапию	2
	Нормальное артериальное давление на фоне инотропной поддержки	1
	Артериальное давление в норме	0

Окончание табл. 3

Система органов	Характеристика	Балл
Желудочно-кишечный тракт	Признаки некротического энтероколита или перфорация кишки	2
	Полное парентеральное питание	1
	Энтеральное кормление или сочетание энтерального и парентерального питания	0
Мочевыделительная система	Диурез менее 0,2 мл/(кг · ч), перитонеальный диализ, диализ	2
	Диурез 0,2–1,0 мл/(кг · ч)	1
	Диурез более 1,0 мл/(кг · ч)	0
Кислотно-основное состояние	Дефицит оснований более 15 мэкв/л	2
	Дефицит оснований в пределах 7–15 мэкв/л	1
	Дефицит оснований менее 7 мэкв/л	0

Статистический анализ данных проводили с использованием программного обеспечения IBM SPSS Statistics 23.0.0.0 (IBM Corp., США). Демографические данные пациентов и клинические характеристики представлены в виде средних и межквартильных диапазонов для непрерывных переменных и для категориальных переменных в виде подсчетов и процентов по категориям. Для сравнения ненормально распределенных переменных использовали *U*-тест Манна – Уитни и значения хи-квадрат. Двусторонние значения считались статистически значимыми  $p < 0,05$ . Дискриминационную способность оценочных системы nSOFA и NEOMOD относительно развития риска неблагоприятного оценивали с помощью ROC-анализа.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Пиковые значения по оценочным системам nSOFA и NEOMOD в первые 72 ч после рождения значительно различались между умершими и выжившими новорожденными (табл. 4).

Данные табл. 4 позволяют отметить, что средний балл по шкале nSOFA и NEOMOD был достоверно выше у умерших пациентов, а вероятность развития летального исхода появлялась у пациентов с 3 баллами по шкале nSOFA и с 5 баллами для шкалы NEOMOD.

Еще одним важным прогностическим признаком оказалось изменение оценки тяжести состояния по исследуемым шкалам к седьмым суткам интенсивной терапии (рис. 1). Применительно к шкале nSOFA у выживших новорожденных ее значение снижалось с 0,5 (0–1) баллов до 0, а у погибших пациентов возрастало с 3 (3–4) до 6 (5–8) баллов ( $p < 0,01$ ). Для шкалы NEOMOD это составило соответственно 2 (1–3) балла против 1 (0,5–2) ( $p = 0,041$ ) и 3 (2–4) балла против 5 (4–6) баллов ( $p = 0,44$ ).

Площадь под ROC кривой (AUC ROC) для оценки риска развития летального исхода для шкалы nSOFA >3 баллов составила 0,796 (95 % ДИ 0,763–0,827); для оценки риска гибели пациента для NEOMOD от >5 баллов составила 0,771 (95 % ДИ 0,721–0,817). Чувствительность 67 % и специфичность 80 %, с положительным прогностическим

Таблица 4. Сравнение оценок по шкале nSOFA и NEOMOD у погибших и выживших новорожденных

Table 4. Comparison of nSOFA and NEOMOD scores in deceased and surviving newborns

Баллы по шкале	Выжившие, $n = 87$	Погибшие, $n = 22$	Достоверность
nSOFA			
0–1 балл	75	1	$\chi^2 = 51,7, p = 0,001$
2 балла	5	3	$\chi^2 = 3,8, p = 0,052$
3 балла	2	8	$\chi^2 = 20,5, p = 0,001$
4 балла	4	4	$\chi^2 = 2,98, p = 0,08$
5 баллов и более	1	6	$\chi^2 = 15,8, p = 0,001$
Медиана, балл	0,5 (0–1)	3 (3–4)	$p < 0,001$
NEOMOD			
0–1 балл	10	0	$\chi^2 = 1,58, p = 0,21$
2 балла	22	5	$\chi^2 = 0,01, p = 0,98$
3 балла	34	6	$\chi^2 = 0,61, p = 0,44$
4 балла	13	3	$\chi^2 = 0,03, p = 0,86$
5 баллов и более	8	8	$\chi^2 = 4,56, p = 0,03$
Медиана, балл	2 (1–3)	3 (2–4)	$p < 0,01$

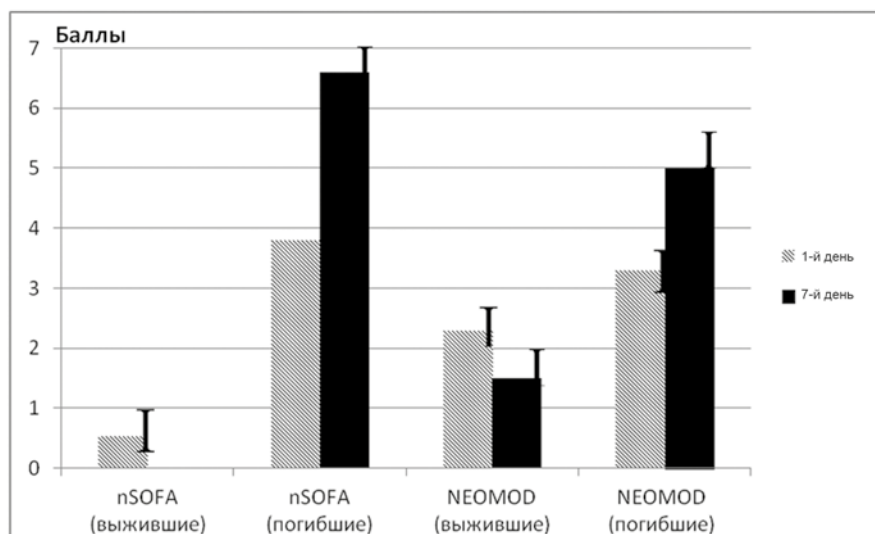


Рис. 1. Динамика оценки тяжести состояния у обследуемых пациентов на первые и седьмые сутки интенсивной терапии  
Fig. 1. Dynamics of the severity of the condition on days 1 and 7 of intensive care

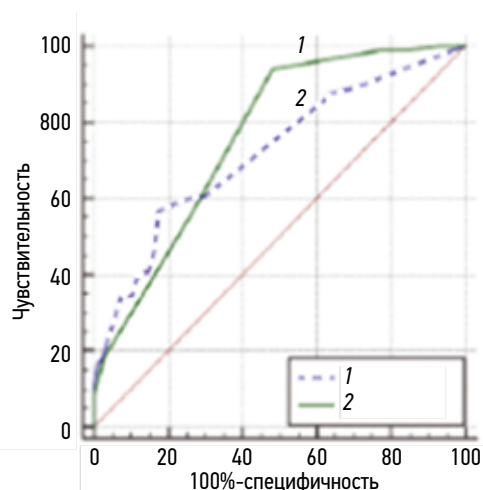


Рис. 2. Площади под кривой операционных характеристик при оценке риска гибели обследуемых новорожденных для шкал NEOMOD (1) и nSOFA (2)

Fig. 2. Areas under the curve of the operational characteristics of y to assess the risk of death of the studied newborns for the NEOMOD (1) and nSOFA (2)

значением 57 % и отрицательным прогностической ценностью 86 % (рис. 2)

Нами не выявлено достоверных различий в значениях AUC ROC для оценочных систем nSOFA и NEOMOD ( $p < 0,05$ ). Таким образом, наши данные позволяют утверждать, что риск гибели недоношенных новорожденных можно оценивать обеими из сравниваемых шкал оценки тяжести дисфункцией органов у новорожденных. При этом использование оценочной системы nSOFA возможно не только у недоношенных новорожденных с поздним неонатальным сепсисом.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Недостаток большинства доступных в настоящее время моделей прогнозирования в неонатологии состоит в их зависимости от данных, доступных при рождении и ограничении по возможности дальнейшей последовательной оценки клинических и/или лабораторных данных [7]. Оценочные системы NEOMOD и nSOFA дают попытку представить дисфункцию органов в качестве шкалы, которая может быть подходящей для недоношенных детей. Однако существует недостаток информации о возможном применении nSOFA в раннем неонатальном периоде, особенно в течение первых 72 ч после рождения. Более того, ранние серьезные осложнения у глубоко недоношенных детей, приводящие к дисфункции органов, встречаются часто, но не обязательно могут быть вызваны системным воспалением или сепсисом [9]. Между тем регулярная оценка дисфункции органов, связанная со смертностью и/или заболеваемостью, пока еще не полностью признается в отделениях интенсивной терапии новорожденных [11]. Кроме того, результаты сравнительных исследований прогностической точности шкал, проведенных во многих странах на разных категориях пациентов, в том числе у новорожденных, носят противоречивый характер [1, 7].

Наша цель состояла в том, чтобы определить наиболее значимую объективную, предиктивную систему, основанную на последовательной оценке органной дисфункции у недоношенных новорожденных. Проведенное нами проспективное исследование продемонстрировало сопоставимость дискриминационной способности шкал nSOFA и NEOMOD в оценке риска развития летального исхода у глубоко недоношенных новорожденных независимо от этиологии заболевания. Площади под ROC-кривой показали, что обе они могут быть полезным инструментом для выявления повышенного риска летальности у недоношенных новорожденных. Мы определили пороговое

значение оценки nSOFA в три балла и это было связано с увеличением вероятности неблагоприятного исхода в 2,5 раза. В аналогичном исследовании N. Fleiss и соавт. [11] установили пороговое значение шкалы nSOFA в 2 балла. Относительно шкалы NEOMOD наше пороговое критическое значение составило 5 баллов, ранее в отечественной работе оно определялась как величина в 4 балла [8].

По-видимому, постоянный стандартизированный мониторинг развития и прогрессирования органной дисфункции может стать целесообразным инструментом прогнозирования краткосрочной летальности у недоношенных новорожденных. Результаты проведенного нами исследования подчеркивают ценность последовательной системы подсчета баллов на основе специально предназначенной для глубоко недоношенных детей шкалы nSOFA. Она проста в использовании, так как требует оценки только трех хорошо градуированных параметров (состояние респираторной, кардиоваскулярной систем и числа тромбоцитов крови). Шкала NEOMOD требует оценки уже семи систем, причем градация респираторной и сердечно-сосудистой дисфункции более ригидная. Согласно полученным нами данным шкала nSOFA применима на ранних стадиях после рождения, может быть полезной у различных категорий глубоко недоношенных новорожденных и надежной с точки зрения прогнозирования выживаемости. Поэтому мы полагаем, что в реальной клинической практике более простая методология подсчета баллов по шкале nSOFA может обеспечить ей некоторые преимущества в оценке тяжести состояния у недоношенных новорожденных. В недавнем исследовании I. Verka и соавт. [15] также пришли к заключению, что использование nSOFA у недоношенных новорожденных представляется предпочтительным для прогнозирования летальности и измерения тяжести органной дисфункции независимо от ее причины [15].

В то же время наше исследование имеет несколько ограничений. Оно осуществлялось на базе лишь одного центра. Кроме того, гетерогенность исследуемой популяции новорожденных и обсервационный характер дизайна могли воздействовать на результаты исследования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов Д.О., Аврелькина Е.В., Александрович Ю.С., и др. Руководство по перинатологии. В 2-х т. Т. 1. Изд. 2-е, перераб. и доп. Санкт-Петербург, 2019. 1592 с.
2. Liu L., Johnson H.L., Cousens S., et al. Global, regional, and national causes of child mortality: an updated systematic analysis for 2010 with time trends since 2000 // *Lancet*. 2012. Vol. 379, No. 9832. P. 2151–2161. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)60560-1
3. Ambalavanan N., Carlo W.A., Tyson J.E., et al. Generic Database; Subcommittees of the Eunice Kennedy Shriver Na-

## ВЫВОДЫ

1. Оценочные системы NEOMOD и nSOFA обладают сопоставимой дискриминационной способностью относительно определения риска развития летального исхода у недоношенных новорожденных.

2. Пороговые критические значения для риска развития летального исхода у недоношенных новорожденных для шкалы NEOMOD составляет 5 баллов, для шкалы nSOFA — 3 балла.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого автора: Р.Г. Идрисова, В.Р. Амирова — сбор и обработка материала, П.И. Миронов — анализ полученных данных, написание статьи; А.У. Лекманов — концепция и дизайн исследования.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author's contribution.** All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, draft, and revision of the work, final approval of the version to be published, and agree to be accountable for all aspects of the work. Contribution of each authors: R.G. Idrisova, V.R. Amirova — collection and processing of materials; P.I. Mironov — analysis of the received data, writing the text; A.U. Lekmanov — study concept and design.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

tional Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network. Outcome trajectories in extremely preterm infants // *Pediatrics*. 2012. Vol. 130, No. 1. P. e115–e125. DOI: 10.1542/peds.2011-3693

4. Houweling T.A.J., van Klaveren D., Das S., et al. A prediction model for neonatal mortality in low- and middle-income countries: an analysis of data from population surveillance sites in India, Nepal and Bangladesh // *Int J Epidemiol*. 2019. Vol. 48, No. 1. P. 186–98. DOI: 10.1093/ije/dyy194

5. Лекманов А.У., Миронов П.И., Александрович Ю.С., и др. Сепсис у детей. Федеральные клинические рекомендации (Проект) // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. № 2. С. 241–292. DOI: 10.17816/psaic969
6. Matics 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. Vol. 171. P. No. 10. P. e172352. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2017.2352
7. Garg B., Sharma D., Farahbakhsh N. Assessment of sickness severity of illness in neonates: Review of various neonatal illness scoring systems // *J Matern Neonatal Med.* 2017. Vol. 31, No. 10. P. 1373–1380. DOI: 10.1080/14767058.2017.1315665
8. Серебрякова Е.Н., Волосников Д.К. Прогностическая значимость шкал SNAPPEII, CRIBII, NEOMOD в отношении риска летального исхода у новорожденных с синдромом полиорганной недостаточности // *Трудный пациент.* 2016. № 8–9. С. 19–22.
9. 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 // *Pediatric Res.* 2019. Vol. 88, No. 1. P. 85–90. DOI: 10.1038/s41390-019-0517-2
10. Миронов П.И., Лекманов А.У. Оценка валидности шкалы nSOFA у новорожденных с сепсисом // *Вестник анестезиологии и реаниматологии.* 2021. Т. 18, № 2. С. 56–61. DOI: 10.21292/2078-5658-2021-18-2-56-61

11. Fleiss N., Coggins S.A., Lewis A.N., et al. Evaluation of the neonatal sequential organ failure assessment and mortality risk in preterm infants with late-onset infection // *JAMA Network Open.* 2021. Vol. 4, No. 2. e2036518. DOI:10.1001/jamanetworkopen.2020.36518
12. Lewis A.N., de la Cruz D., Wynn J.L., et al. Evaluation of the neonatal sequential organ failure assessment and mortality risk in preterm infants with necrotizing enterocolitis // *Neonatology* 2022. Vol. 119, No. 3. P. 334–344. DOI: 10.1159/000522560
13. Ведение новорожденных с респираторным дистресс-синдромом. Методические рекомендации под редакцией академика РАМН Н.Н. Володина // *Неонатология: новости, мнения, обучение.* 2014. № 1(3). С. 129–144.
14. Sweet D.G., Carnielli V., Greisen G., et al. European Consensus Guidelines on the Management of Neonatal Respiratory Distress Syndrome in Preterm Infants — 2013 Update // *Neonatology* 2019. Vol. 115, No. 4. P. 432–450. DOI: 10.1159/000499361
15. Berka I., Kořcek P., Janota J., et al. Neonatal Sequential Organ Failure Assessment (nSOFA) Score within 72 hours after birth reliably predicts mortality and serious morbidity in very preterm infants // *Diagnostics.* 2022. Vol. 12, No. 6. P. 1342. DOI: 10.3390/diagnostics12061342

## REFERENCES

1. Ivanov DO, Avrel'kina EV, Aleksandrovich YuS, et al. Rukovodstvo po perinatologii. In 2 vol. Vol. 1. Saint Petersburg, 2019. 1592 c.
2. Liu L, Johnson HL, Cousens S, et al. Global, regional, and national causes of child mortality: an updated systematic analysis for 2010 with time trends since 2000. *Lancet.* 2012;379(9832):2151–2161. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)60560-1
3. Ambalavanan N, Carlo WA, Tyson JE, et al. Generic Database; Subcommittees of the Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network. Outcome trajectories in extremely preterm infants. *Pediatrics.* 2012;130(1):e115–e125. DOI: 10.1542/peds.2011-3693
4. Houweling TAJ, van Klaveren D, Das S, et al. A prediction model for neonatal mortality in low- and middle-income countries: an analysis of data from population surveillance sites in India, Nepal and Bangladesh. *Int J Epidemiol.* 2019;48(1):186–198. DOI: 10.1093/ije/dyy194
5. Lekmanov AU, Mironov GI, Alexandrovich YuS, et al. Sepsis in children: federal clinical guideline (Draft). *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2021;(2):241–292. DOI: 10.17816/psaic969
6. Matics TJ, Sanchez-Pinto LN. 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;171(10):e172352. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2017.2352
7. Garg B, Sharma D, Farahbakhsh N. Assessment of sickness severity of illness in neonates: Review of various neonatal illness scoring systems. *J Matern Neonatal Med.* 2017;31(10):1373–1380. DOI: 10.1080/14767058.2017.1315665
8. Serebryakova EN, Volosnikov DK. Prognostic significance of snappe ii, crib ii, neomod scales in relation to the risk of death in newborns with multiple organ dysfunction syndrome. *Difficult Patient.* 2016;(8–9):19–22. (In Russ.)
9. Wynn JL, Polin RA. A neonatal sequential organ failure assessment score predicts mortality to late-onset sepsis in preterm very low birth weight infants. *Pediatric Res.* 2019;88(1):85–90. DOI: 10.1038/s41390-019-0517-2
10. Mironov PI, Lekmanov AU. Evaluation of the validity of the nSOFA score in newborns with sepsis. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation.* 2021;18(2):56–61. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2021-18-2-56-61
11. Fleiss N, Coggins SA, Lewis AN, et al. Evaluation of the neonatal sequential organ failure assessment and mortality risk in preterm infants with late-onset infection. *JAMA Network Open.* 2021;4(2):e2036518. DOI:10.1001/jamanetworkopen.2020.36518
12. Lewis AN, de la Cruz D, Wynn JL, et al. Evaluation of the neonatal sequential organ failure assessment and mortality risk in preterm infants with necrotizing enterocolitis. *Neonatology.* 2022;119(3):334–344. DOI: 10.1159/000522560
13. Management of newborns with respiratory distress syndrome. Guidelines edited by Academician of the Russian Academy of Medical Sciences N.N. Volodin. *Neonatology: news, opinions, training.* 2014. No. 1(3). P. 129–144.
14. Sweet DG, Carnielli V, Greisen G, et al. European Consensus Guidelines on the Management of Neonatal Respiratory Distress Syndrome in Preterm Infants — 2013 Update. *Neonatology.* 2019;115(4):432–450. DOI: 10.1159/000499361
15. Berka I, Kořcek P, Janota J, et al. Neonatal Sequential Organ Failure Assessment (nSOFA) Score within 72 hours after birth reliably predicts mortality and serious morbidity in very preterm infants. *Diagnostics.* 2022;12(6):1342. DOI: 10.3390/diagnostics12061342



## ОБ АВТОРАХ

**Розалия Гильфановна Идрисова**, заведующая отделением неонатальной реанимации; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6825-2293>; e-mail: [rosa.idrisova2016@yandex.ru](mailto:rosa.idrisova2016@yandex.ru)

**Виктория Радековна Амирова**, д-р мед. наук, профессор кафедры госпитальной педиатрии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8693-9526>; e-mail: [victoria\\_amirova@mail.ru](mailto:victoria_amirova@mail.ru)

**\*Петр Иванович Миронов**, д-р мед. наук, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии с курсом ИДПО; адрес: Россия, 450000, Уфа, ул. Ленина, д. 3; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9016-9461>; eLibrary SPIN: 5617-6616; e-mail: [mironovpi@mail.ru](mailto:mironovpi@mail.ru)

**Андрей Устинович Лекманов**, д-р мед. наук, профессор, главный научный сотрудник отдела хирургии детского возраста; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0798-1625>; eLibrary SPIN: 3630-5061; e-mail: [aulek@rambler.ru](mailto:aulek@rambler.ru)

## AUTHORS INFO

**Rozaliya G. Idrisova**, Head of Intensive Care Department; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6825-2293>; e-mail: [rosa.idrisova2016@yandex.ru](mailto:rosa.idrisova2016@yandex.ru)

**Viktoria R. Amirova**, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Hospital Pediatrics; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8693-9526>; e-mail: [victoria\\_amirova@mail.ru](mailto:victoria_amirova@mail.ru)

**\*Petr I. Mironov**, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of anesthesiology; address: 3 Lenin st., Ufa, 450073, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9016-9461>; eLibrary SPIN: 5617-6616; e-mail: [mironovpi@mail.ru](mailto:mironovpi@mail.ru)

**Andrei U. Lekmanov**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher of the Department of Children's Surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0798-1625>; eLibrary SPIN: 3630-5061; e-mail: [aulek@rambler.ru](mailto:aulek@rambler.ru)