

# Прогностические возможности клинической шкалы оценки недоношенных новорожденных на этапе их подготовки к транспортировке

О.П. Ковтун<sup>1</sup>, Н.С. Давыдова<sup>1</sup>, Р.Ф. Мухаметшин<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Екатеринбург, Россия;  
<sup>2</sup>ГАУЗ Свердловской области «Областная детская клиническая больница», Екатеринбург, Россия

## Predictive value of the clinical scale for assessment of premature newborns during pre-transport preparation of newborns

O.P. Kovtun<sup>1</sup>, N.S. Davidova<sup>1</sup>, R.F. Mukhametshin<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia;  
<sup>2</sup>Regional Children's hospital, Yekaterinburg, Russia

**Цель исследования.** Оценка прогностической ценности клинической шкалы оценки недоношенных новорожденных на этапе подготовки перед транспортировкой в отношении исходов госпитального этапа лечения новорожденных.

**Материал и методы.** В когортное исследование включены данные 604 выездов транспортной бригады реанимационно-консультативного центра новорожденных к новорожденным детям, госпитализированным в медицинские организации Свердловской области и находящимся на дистанционном наблюдении в период с 1 августа 2017 г. по 31 декабря 2018 г. Медиана массы тела при рождении [IQR] 2515 [1600; 3275] г, медиана гестационного возраста [IQR] 36 [32; 38] нед. Оценка по шкале выполнялась на основании данных первичной медицинской документации на этапе подготовки перед транспортировкой. Инструменты описательной статистики: медиана и межквартильный интервал, доля, 95% доверительный интервал (ДИ) доли, ошибка доли, расчет площади под ROC-кривой, расчет чувствительности, специфичности, точки отсечения (cut-off), прогностическая ценность положительного результата (PPV) и прогностическая ценность отрицательного результата (NPV). Корреляционный анализ количественных данных при ненормальном распределении выполнен с применением критерия Спирмена.

**Результаты.** Клиническая шкала оценки недоношенных новорожденных (КШОНН) продемонстрировала высокую прогностическую ценность в отношении летального исхода — AUC=0,803 (0,734–0,872), 7-дневной смертности — AUC=0,821 (0,743–0,899), позднего неонатального сепсиса — AUC=0,763 (0,697–0,830), тяжелых внутрижелудочковых кровоизлияний — AUC=0,784 (0,729–0,838) и формирования окклюзионной гидроцефалии — AUC=0,802 (0,725–0,878) в общей выборке новорожденных (доношенных и недоношенных). Прогностическая ценность отрицательного результата существенно превалирует над прогностической ценностью положительного результата. Выявлены слабые корреляции оценки по клинической шкале оценки недоношенных новорожденных и длительности интенсивной терапии ( $r=0,305$ ;  $p<0,0001$ ), длительности вентиляции ( $r=0,221$ ;  $p<0,0001$ ), nCPAP ( $r=0,214$ ;  $p=0,001$ ) и госпитализации ( $r=0,214$ ;  $p<0,0001$ ) как в общей выборке, так и среди выживших.

**Выводы.** Клиническая шкала оценки недоношенных новорожденных обладает высокой предиктивной ценностью в отношении исходов госпитального этапа у новорожденных, но слабой корреляцией с количественными исходами.

**Ключевые слова:** новорожденные, межгоспитальная транспортировка новорожденных, неонатальный трансфер, оценка тяжести, тактическое решение.

**Для цитирования:** Ковтун О.П., Давыдова Н.С., Мухаметшин Р.Ф. Прогностические возможности клинической шкалы оценки недоношенных новорожденных на этапе их подготовки к транспортировке. Рос вестн перинатол и педиатр 2022; 67:(4): 27–32. DOI: 10.21508/1027-4065-2022-67-4-27-32

**Purpose.** This study is aimed at determining the predictive value of the clinical assessment scale for premature newborns during pre-transport preparation in relation to the outcomes of treatment of newborns.

**Materials and methods.** The cohort study included data from 604 visits of the neonatal transport team to the newborn children hospitalized in the medical centers of the Sverdlovsk region from August 1, 2017, to December 31, 2018. Median birth weight [IQR] 2515 [1600; 3275] grams, median gestational age [IQR] 36 [32; 38] weeks. Primary medical documentation was used for scale assessment. Descriptive statistics tools: median and interquartile range, fraction, 95% CI for the proportion, error of the proportion, calculation of the area under the ROC curve, calculation of sensitivity, specificity, cut-off level, positive (PPV) and negative predictive value (NPV). The correlation analysis of quantitative data with an abnormal distribution is performed by Spearman's test. **Results.** The scale demonstrated a high predictive value for lethal outcome (AUC = 0.803 (0.734–0.872)), 7-day mortality (AUC = 0.821 (0.743–0.899)), late neonatal sepsis (AUC = 0.763 (0.697–0.830)), severe intraventricular hemorrhage (AUC = 0.784 (0.729–0.838)), and occlusive hydrocephalus (AUC = 0.802 (0.725–0.878)) in the total sample of newborns (full-term and premature). The negative predictive value significantly prevails over the positive predictive value. Weak correlations were found between the score and the duration of intensive care ( $r = 0.305$ ,  $p < 0.0001$ ), duration of ventilation ( $r = 0.221$ ,  $p < 0.0001$ ), duration of nCPAP ( $r = 0.214$ ,  $p = 0.001$ ), and hospitalization ( $r = 0.214$ ,  $p < 0.0001$ ), both in the general sample and among the survivors.

**Conclusion.** The scale has a high predictive value in relation to the outcomes of the hospital stage in newborns, but a weak correlation with quantitative outcomes.

**Key words:** Newborns, interhospital transportation of newborns, neonatal transfer, severity assessment, tactical decision.

**For citation:** Kovtun O.P., Davidova N.S., Mukhametshin R.F. Predictive value of the clinical scale of assessment of premature newborns during pre-transport preparation of newborns. Vestn Perinatol i Peditr 2022; 67:(4): 27–32 (in Russ). DOI: 10.21508/1027-4065-2022-67-4-27-32

Возможность оперативно оценить клиническое состояние ребенка, определяющее вероятность смерти или тяжелой болезни, остается актуальной задачей неонатальной транспортной службы [1]. Значительное разнообразие шкал и различные требования к их применению обуславливают отсутствие единого мнения относительно выбора конкретного инструмента [2]. В 2005 г. В.А. Буштыревым и соавт. [3] предложена шкала, предназначенная для интегральной оценки тяжести состояния недоношенных новорожденных, которая включала описание следующих органов и систем: центральная нервная система, дыхательная система, сердечно-сосудистая система, печень, мочевыделительная система, кожа и температура тела (клиническая шкала оценки недоношенных новорожденных — КШОНН). Оценку функции каждого органа и системы организма осуществляли в баллах от 0 до 2. Полученная сумма баллов описывала тяжесть состояния: оценка 1–2 балла — состояние средней степени тяжести, от 3 до 5 — тяжелое состояние, от 6 до 9 — очень тяжелое состояние, от 10 до 14 — крайне тяжелое состояние недоношенного новорожденного. Описанная шкала была применена для оценки тяжести состояния недоношенных новорожденных с перинатальными инфекциями [3]. Позже та же группа авторов предложила применять данную шкалу для оценки тяжести ребенка при выполнении транспортировки; кроме того, обсуждалась возможность принятия решения о транспортабельности на основании этой шкалы [4, 5].

Однако предложенный инструмент был разработан исключительно для недоношенных новорожденных, в то время как доношенные новорожденные составляют значительную долю обращений в консультативные центры и транспортные бригады [6]. Помимо течения перинатальных инфекций, причинами возникновения критических состояний у новорожденных могут быть проявления перинатальной асфиксии, течение сепсиса, дыхательные нарушения, связанные с незрелостью и др. Частота развития перинатальной асфиксии составляет 1–8 на 1000 живорожденных. Течение этого заболевания ассоциировано с неблагоприятными неврологическими исходами

© Коллектив авторов, 2022

Адрес для корреспонденции: Ковтун Ольга Петровна — д.м.н., проф., чл.-корр. РАН, ректор Уральского государственного медицинского университета, ORCID: 000–0002–5250–7351

Давыдова Надежда Степановна — д.м.н., проф. кафедры анестезиологии, реаниматологии и токсикологии Уральского государственного медицинского университета, ORCID: 0000–0001–7842–6296

Мухаметшин Рустам Фаридович — к.м.н., врач анестезиолог-реаниматолог, зав. отделением анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии новорожденных и недоношенных детей №2 Областной детской клинической больницы, доцент кафедры анестезиологии, реаниматологии и токсикологии Уральского государственного медицинского университета, ORCID: 0000–0003–4030–5338

e-mail: rustamFM@yandex.ru

620028 Екатеринбург, ул. Репина, д. 3

и длительной потребностью в интенсивной терапии [7]. Ранний неонатальный сепсис остается одной из распространенных причин переводов новорожденных из учреждений с низким уровнем помощи в организации третьего уровня. Распространенность предполагаемого раннего неонатального сепсиса составляет до 264,9 на 1000 поступлений в отделения неонатальной реанимации, культурально доказанного сепсиса — до 17,1 случая на 1000 поступлений в отделения реанимации новорожденных [8]. По этой причине работа транспортной бригады должна быть направлена на оказание помощи всем обратившимся новорожденным, независимо от гестационного возраста и причины возникновения угрожающего состояния. В связи с этим ценными могут быть данные о чувствительности и специфичности указанной шкалы при прогнозировании исходов госпитального этапа оказания помощи новорожденным, поступившим за консультативной помощью и эвакуированным в медицинские организации более высокого уровня.

**Цель исследования:** определить прогностическую ценность оценки по клинической шкале оценки недоношенных новорожденных, выполненной на этапе подготовки к транспортировке, в отношении исходов госпитального этапа лечения новорожденных.

#### Характеристика детей и методы исследования

В когортное исследование включены данные 640 выездов транспортной бригады реанимационно-консультативного центра (РКЦН) Областной детской клинической больницы (ОДКБ) Екатеринбурга в период с 1 августа 2017 г. по 31 декабря 2018 г. Полный объем данных или исходы были недоступны для 36 случаев. Следовательно, выборку составляют 604 случая выезда транспортной бригады к 564 новорожденным детям, госпитализированным в медицинские организации Свердловской области и находящимся на дистанционном наблюдении РКЦН ОДКБ в связи с тяжестью состояния. Критерии обращения, критерии принятия тактического решения, критерии транспортабельности и критерии медицинской сортировки регламентированы соответствующим региональным приказом и внутренними нормативными актами ОДКБ. Источником данных для формирования оценки по клинической шкале оценки недоношенных новорожденных и определения исходов госпитального этапа была первичная медицинская документация. Проанализированы данные анамнеза, оценки по угрозомерической клинической шкале оценки недоношенных новорожденных, параметры и объем интенсивной терапии, исходы госпитального этапа: смерть, смерть до 7 сут жизни, поздний неонатальный сепсис, бронхолегочная дисплазия, внутрижелудочковое кровоизлияние 1–2-й степени (ВЖК 1–2), внутрижелудочковое кровоизлияние 3–4-й степени (ВЖК 3–4), окклюзионная гидроцефалия, синдром утечки воздуха.

При статистической обработке полученных данных применяли методы описательной статистики: медиана (*Me*) и межквартильный интервал [IQR], доля, 95% доверительный интервал (ДИ) доли, ошибка доли, расчет площади под ROC-кривой, расчет чувствительности, специфичности, точки отсечения (*cut-off*), прогностическая ценность положительного результата (PPV) и прогностическая ценность отрицательного результата (NPV). Корреляционный анализ количественных данных выполнен с помощью критерия Спирмена. Программные средства BioStas Pro 7.0.1.0. и Matlab R2017a.

## Результаты и обсуждение

Медиана возраста обращения в реанимационно-консультативный центр составила 1 [0; 2] сут, возраста выезда — 1 [1; 3] сут, возраста эвакуации — 1 [1; 3] сут. Медиана массы при рождении составила 2515 [1600; 3275] г, медиана гестационного возраста — 36 [32; 38] нед. Оценка по шкале Апгар на 1-й и 5-й минутах составила 6 [4; 7] и 7 [6; 8] баллов соответственно. Значительное число детей, получавших консультативную и эвакуационную помощь при выезде реанимационной бригады, составили доношенные и почти доношенные новорожденные: в гестационном возрасте 37 нед и более 40,07% выборки, дети с массой 2500 г и более — 51,82% от выборки. Новорожденные с экстремально и очень низкой массой тела составили 9,59 и 12,91% от выборки соответственно. Структура выборки по массе и гестационному возрасту представлена в табл. 1.

Основным источником обращений были медицинские организации второго уровня (70,36%), доля обращений из организаций первого уровня составила 18,71%. По результатам осмотра и оценки состояния транспортная бригада приняла решение о транспор-

Таблица 1. Распределение новорожденных по массе тела и гестационному возрасту

Table 1. Birth weight and gestational age structure of newborns

Категория масс и гестационных возрастов	Доля (95% ДИ)	Ошибка доли
Менее 750 г	4,30 (2,83–6,25)	0,83
750–999 г	5,30 (3,65–7,40)	0,91
1000–1499 г	12,91 (10,34–15,85)	1,36
1500–2499 г	25,66 (22,22–29,34)	1,78
2500–3499 г	34,27 (30,49–38,21)	1,93
Более 3500 г	17,55 (14,60–20,82)	1,55
22–24 нед	2,32 (1,27–3,86)	0,61
25–28 нед	11,59 (9,15–14,42)	1,30
29–32 нед	13,08 (10,49–16,03)	1,37
33–36 нед	32,95 (29,21–36,86)	1,91
37 нед и более	40,07 (36,13–44,10)	1,99

тировке пациентов в 82,28% случаев, в 7,62% случаев пациенты были признаны нетранспортабельными, в 10,01% случаев пациент оставлен в исходной медицинской организации, поскольку не нуждался в повышении уровня медицинской помощи. На момент осмотра реаниматолога транспортной бригады 50,83% пациентов находились на искусственной вентиляции легких и 10,43% требовалось проведение неинвазивной поддержки с обеспечением самостоятельного дыхания под постоянным положительным давлением (нСРАР), 29,47% не нуждались в респираторной поддержке. Инфузионная терапия проводилась в 88,41% случаев, в том числе 9,11% новорожденных получали микроструйно дофамин, 2,48% — адреналин. Оценка по клинической шкале оценки недоношенных новорожденных на момент осмотра реаниматологом реанимационно-консультативного центра составила 4 [3; 5] баллов.

В описываемой выборке летальность составила 6,74%, 7-суточная летальность 3,9%. Помимо исходов в общей выборке, рассчитаны исходы среди выживших пациентов, что представляет существенный интерес в отношении прогностической ценности шкалы (табл. 2). Медиана длительности интенсивной терапии составила 6 [3; 10] сут, искусственной вентиляции легких — 3 [1; 6] сут, неинвазивной вентиляции — 2 [1; 3] сут, госпитализации — 19 [11; 32] сут. Среди выживших длительность интенсивной терапии составила 6 [3; 10] сут, длительность искусственной вентиляции легких — 3 [1; 6] сут, длительность нСРАР 2 [1; 3] сут, длительность пребывания в стационаре — 20 [13; 33] сут.

Таблица 2. Исходы госпитального этапа

Table 2. Outcomes of the hospital stage

Исход госпитального этапа	Доля (95% ДИ)	Ошибка доли
Смерть	6,74 (4,81–9,13)	1,06
Смерть до 7 сут	3,90 (2,46–5,85)	0,82
ПНС	5,32 (3,62–7,51)	0,95
БЛД	11,52 (9,01–14,45)	1,34
ВЖК 1–2-й степени	4,08 (2,60–6,06)	0,83
ВЖК 3–4-й степени	6,03 (4,21–8,32)	1,00
ОГ	1,77 (0,85–3,24)	0,56
ПНС среди выживших	3,61 (2,19–5,59)	0,81
БЛД среди выживших	10,84 (8,31–13,81)	1,36
ВЖК 1–2-й среди выживших	4,37 (2,79–6,49)	0,89
ВЖК 3–4-й среди выживших	3,61 (2,19–5,59)	0,81
ОГ среди выживших	1,90 (0,92–3,47)	0,60

Примечание. ПНС — поздний неонатальный сепсис; БЛД — бронхолегочная дисплазия; ВЖК — внутрижелудочковое кровоизлияние; ОГ — окклюзионная гидроцефалия.

Оценка прогностической значимости клинической шкалы оценки недоношенных новорожденных выполнена с помощью ROC-анализа. При значении более 0,8 тест считается полезным для практической деятельности [9]. Клиническая шкала оценки недоношенных новорожденных обладает достаточно высокой прогностической способностью в отношении летального исхода — AUC=0,803 (0,734–0,872), 7-дневной летальности — AUC=0,821 (0,743–0,899), формирования окклюзионной гидроцефалии — AUC=0,802 (0,725–0,878). В отношении остальных исходов значение AUC оказалось ниже 0,8. Однако в отношении всех исходов шкала обладает высокой прогностической ценностью отрицательного и низкой прогностической ценностью положительного результата (табл. 3).

Значительно больший интерес представляет анализ прогностической ценности шкалы в отношении исходов у выживших пациентов. Клиническая шкала оценки недоношенных новорожденных обладает хорошей прогностической ценностью в отношении развития позднего неонатального сепсиса — AUC=0,772 (0,689–0,854), тяжелых внутрижелудочковых кровоизлияний — AUC=0,77 (0,701–0,839) и окклюзионной гидроцефалии — AUC=0,828 (0,754–0,903). Однако в отношении всех исходов среди выживших шкала обладает высокой прогностической ценностью отрицательного результата и низкой прогностической ценностью положительного результата (табл. 4).

При анализе количественных исходов в общей выборке выявлена слабая, но достоверная корреляция между оценкой по шкале и длительностью интенсивной терапии. Корреляция оценки по клинической шкале оценки недоношенных новорожденных и длительности искусственной вентиляции легких, нСРАР и госпитализации будучи достоверной, оказалась еще более слабой, коэффициент корреляции составил менее 0,3. Анализ исходов среди выживших пациентов показал более сильную корреляцию оценки по кли-

нической шкале оценки недоношенных новорожденных и длительности интенсивной терапии ( $r=0,356$ ;  $p<0,0001$ ) и длительностью пребывания в стационаре ( $r=0,334$ ;  $p<0,0001$ ). Остальные количественные исходы у выживших характеризуются слабой корреляцией с оценкой по клинической шкале оценки недоношенных новорожденных на этапе осмотра пациента в обратившемся медицинском учреждении (табл. 5).

Оценка прогностической ценности клинической шкалы оценки недоношенных новорожденных в предыдущих работах осуществлялась лишь в отношении недоношенных новорожденных с течением перинатальных инфекций [3]. Сопоставление с этими результатами весьма затруднительно. Однако в литературе имеется значительный объем сведений относительно прогностической пригодности других физиологических шкал, построенных без применения лабораторных данных. В работе S.K. Lee и соавт. [10] проведена оценка возможности прогнозирования общей и 7-дневной летальности, которая осуществляется с помощью изучаемой шкалы с достаточно высокой точностью — AUC 0,803 (0,734–0,872) и 0,821 (0,743–0,899) соответственно. Шкала TRIPS (Transport Risk Index of Physiologic Stability for Newborn Infants) дифференцирует 7-дневную смертность и общую смертность со значением площади под ROC-кривой 0,83 и 0,76 соответственно, отмечая хорошую калибровку по всему спектру оценок TRIPS и возрастным группам. Рабочая область площади под ROC-кривой для прогнозирования тяжелого внутрижелудочкового кровоизлияния составляла 0,74 [10]. Полученные авторами данные хорошо согласуются с полученными нами данными и указывают на возможную схожесть прогностической ценности шкал. Однако сопоставление может быть осуществлено лишь по некоторым исходам, при этом S.K. Lee и соавт. [10] не приводят анализ прогностической ценности шкалы в отношении выживших пациентов. Кроме того, прогнозирование развития тяжелых внутрижелудочковых крово-

Таблица 3. Площадь под ROC-кривой для прогнозирования исходов  
Table 3. The value of the area under the ROC curve for predicting outcomes

Исход	AUC (95% ДИ)	Точка отсечения (cut-off)	Чувствительность	Специфичность	PPV	NPV
Смерть	0,803 (0,734–0,872)	>4	0,763	0,667	0,142	0,975
Смерть до 7 сут	0,821 (0,743–0,899)	>6	0,545	0,921	0,218	0,980
ПНС	0,763 (0,697–0,830)	>3	0,967	0,427	0,087	0,996
БЛД	0,689 (0,631–0,747)	>4	0,631	0,673	0,201	0,933
ВЖК 1–2	0,579 (0,483–0,675)	>2	0,957	0,251	0,052	0,993
ВЖК 3–4	0,784 (0,729–0,838)	>4	0,794	0,666	0,132	0,981
ОГ	0,802 (0,725–0,878)	>4	0,900	0,648	0,044	0,997
СУВ	0,636 (0,482–0,791)	>5	0,385	0,831	0,051	0,983

Примечание. ПНС — поздний неонатальный сепсис; БЛД — бронхолегочная дисплазия; ВЖК — внутрижелудочковое кровоизлияние; ОГ — окклюзионная гидроцефалия; СУВ — синдром утечки воздуха.

Таблица 4. Значение площади под ROC-кривой для прогнозирования исходов среди выживших  
Table 4. The value of the area under the ROC curve for predicting outcomes for survivors

Исход	AUC (95% ДИ)	Точка отсечения (cut-off)	Чувствительность	Специфичность	PPV	NPV
ПНС	0,772 (0,689–0,854)	>4	0,737	0,682	0,038	0,986
БЛД	0,693 (0,632–0,755)	>4	0,596	0,699	0,194	0,934
ВЖК 1–2	0,605 (0,508–0,702)	>2	0,957	0,268	0,056	0,993
ВЖК 3–4	0,77 (0,701–0,839)	>3	1,000	0,449	0,064	1,000
ОГ	0,828 (0,754–0,903)	>4	0,9	0,678	0,051	0,997
СУВ	0,539 (0,346–0,732)	>2	0,875	0,261	0,018	0,993

Примечание. ПНС — поздний неонатальный сепсис; БЛД — бронхолегочная дисплазия; ВЖК — внутрижелудочковое кровоизлияние; ОГ — окклюзионная гидроцефалия; СУВ — синдром утечки воздуха; PPV — прогностическая ценность положительного результата; NPV — прогностическая ценность отрицательного результата.

Таблица 5. Корреляция оценки по клинической шкале оценки недоношенных новорожденных и количественных исходов  
Table 5. Correlation of scale and outcomes

Исход	Коэффициент корреляции	<i>p</i>
Длительность интенсивной терапии	0,305	<0,0001
Длительность ИВЛ	0,221	<0,0001
Длительность нСРАР	0,214	0,001
Длительность пребывания в стационаре	0,214	<0,0001
Длительность интенсивной терапии у выживших	0,356	<0,0001
Длительность ИВЛ у выживших	0,22	<0,0001
Длительность нСРАР у выживших	0,207	0,003
Длительность пребывания в стационаре у выживших	0,334	<0,0001

Примечание. ИВЛ — искусственная вентиляция легких; нСРАР — неинвазивная поддержка с обеспечением самостоятельного дыхания под постоянным положительным давлением.

излияний авторами выполнялось для подгруппы детей с гестационным возрастом  $\leq 32$  нед.

Шкала Mortality Index for Neonatal Transportation (MINT), предложенная британскими и австралийскими неонатологами в 2004 г., демонстрирует значение площади под ROC-кривой при прогнозировании летального исхода у исследуемых новорожденных, составила 0,80, что также схоже с результатом, наблюдаемым для клинической шкалы оценки недоношенных новорожденных [11]. P.S. Lucas da Silva и соавт. [12] выполнили оценку эффективности и ценности шкалы TRIPS при прогнозировании ранней смертности со схожими результатами. Шкала TRIPS прогнозировала 7-дневную смертность со значением площади под ROC кривой 0,80, для тяжелых внутрижелудочковых кровоизлияний — 0,67, что хорошо согласуется с результатами, полученными для клинической шкалы оценки недоношенных новорожденных. Прогностическая эффективность TRIPS для 7-дневной смертности была аналогична таковой шкал SNAP-II и SNAPPE-II, что позволило авторам считать шкалу TRIPS полезным инструментом медицинской сортировки доношенных и недоношенных новорожденных при использовании во время первого обращения в транспортную службу [12]. Аналогичные результаты получены в работе G. Luna-Hernández и соавт. [13].

Смертность в течение 7 дней после поступления тесно коррелирует с оценкой по TRIPS — чувствительность 62% и специфичность 84%; площадь под кривой 0,757, что несколько хуже результата для клинической шкалы оценки недоношенных новорожденных по AUC, но лучше по чувствительности и специфичности. J.B. Gould и соавт. (2013) [14] опубликовали исследование по оптимизации шкалы TRIPS для населения Калифорнии (Ca-TRIPS). Для шкалы Ca-TRIPS площадь под ROC-кривой составила для прогнозирования смерти 0,88 у всех младенцев и 0,86 у младенцев, переведенных после 7-го дня, что несколько лучше данных по клинической шкале оценки недоношенных новорожденных. Прогностическая ценность TRIPS-II для прогнозирования 7-дневной (ROC 0,90) и общей смертности в отделении реанимации и интенсивной терапии (ROC 0,87), опубликованная S.K. Lee и соавт., выглядит предпочтительнее относительно данных для клинической шкалы оценки недоношенных новорожденных [15].

### Заключение

Таким образом, полученные при анализе имеющихся данных результаты указывают на достаточно высокую прогностическую ценность клинической шкалы оценки недоношенных новорожденных,

выполненную на этапе предтранспортировки, в отношении летального исхода, 7-дневной смертности, позднего неонатального сепсиса, тяжелых внутрижелудочковых кровоизлияний и формирования окклюзионной гидроцефалии в общей выборке новорожденных ( доношенных и недоношенных). Расчет АУС для выборки выживших пациентов существенно не повлиял на прогностическую ценность в отношении исходов. Важным ограничением является превалирование прогностической ценности отрицательного результата над прогностической ценностью положительного результата, что существенно ограничивает возможности практического применения шкалы в повседневной практике. Слабость выявленных корреляций оценки по клинической шкале оценки недоношенных новорожденных и длительности интен-

сивной терапии, длительности вентиляции, нСРАР и пребывания в стационаре как в общей выборке, так и среди выживших не позволяют прогнозировать предполагаемую продолжительность терапии. Следует отметить, что даже высокая прогностическая ценность в отношении смерти и 7-дневной смертности не позволяет применять шкалу для осуществления медицинской сортировки и принятия тактического решения о возможности транспортировки пациента. Дальнейшие исследования возможностей данной шкалы должны включать подробный анализ действий транспортной бригады в отношении пациентов и исходов с различными оценками по клинической шкале оценки недоношенных новорожденных для анализа перспектив ее применения на этапах транспортировки между медицинскими организациями.

### ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES)

- Gould J.B., Danielsen B.H., Bollman L., Hackel A., Murphy B. Estimating the quality of neonatal transport in California. *J Perinatol* 2013; 33(12): 964–970. DOI: 10.1038/jp.2013.57
- Александрович Ю.С., Гордеев В.И. Оценочные и прогностические шкалы в медицине критических состояний. Ст-Петербург: Сотис, 2007; 140. [Aleksandrovich Yu.S., Gordeev V.I. Evaluation and prognostic scales in critical care medicine. Sankt-Peterburg: Sotis, 2007; 140. (in Russ.)]
- Буштырев В.А., Лаура Н.Б., Захарова И.И. Балльная оценка состояния здоровья недоношенных новорожденных с перинатальными инфекциями. Российский вестник перинатологии и педиатрии 2006; 51(3): 11–15. [Bushtyrev V.A., Laura N.B., Zakharova I.I. Score assessment of the health status of premature newborns with perinatal infections. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Peditrii* 2006; 51(3): 11–15. (in Russ.)]
- Буштырев В.А., Будник В.А., Кузнецова Н.Б. Критерии транспортабельности недоношенных новорожденных. Акушерство и гинекология 2015; 7: 74–77. [Bushtyrev V.A., Budnik V.A., Kuznetsova N.B. Criteria for the transportability of premature newborns. *Akusherstvo i ginekologiya* 2015; 7: 74–77. (in Russ.)]
- Буштырев В.А., Землянская Н.В., Петренко Ю.В. Транспортировка нуждается в правилах. StatusPraesens. Педиатрия и неонатология. 2017; 1(36): 71–75. [Bushtyrev V.A., Zemlyanskaya N.V., Petrenko Yu.V. Transportation needs rules. *StatusPraesens. Peditriya i neonatologiya* 2017; 1(36): 71–75. (in Russ.)]
- Trevisanuto D., Cavallin F., Loddo C., Brombin L., Lolli E., Doglioni N., Baraldi E. Servizio Trasporto Emergenza Neonatale STEN Group. Trends in neonatal emergency transport in the last two decades. *Eur J Pediatr* 2021; 180(2): 635–641. DOI: 10.1007/s00431-020-03908-w
- Van Handel M., Swaab H., de Vries L.S., Jongmans M.J. Long-term cognitive and behavioral consequences of neonatal encephalopathy following perinatal asphyxia: a review. *Eur J Pediatr* 2007; 166(7): 645–654. DOI: 10.1007/s00431-007-0437-8
- Khalil N., Blunt H.B., Li Z., Hartman T. Neonatal early onset sepsis in Middle Eastern countries: a systematic review. *Arch Dis Child* 2020; 105(7): 639–647. DOI: 10.1136/archdischild-2019-317110
- Van Erkel A.R., Pattynama P.M.T. Receiver Operating Characteristic (ROC) analysis: basic principles and applications in radiology. *Eur J Radiol* 1998; 27: 88–94
- Lee S.K., Zupancic J.A.F., Pendray M., Thiessen P., Schmidt B., Whyte R., Stewart S. Transport risk index of physiologic stability: A practical system for assessing infant transport care. *J Pediatr* 2001; 139(2): 220–226. DOI: 10.1067/mpd.2001.115576
- Broughton S.J., Berry A., Jacobe S. The Mortality Index for Neonatal Transportation Score: A New Mortality Prediction Model for Retrieved Neonates. *Pediatrics*. 2004; 114(4): e424–8. DOI: 10.1542/peds.2003-0960-L
- Lucas da Silva P.S., Euzébio de Aguiar V., Reis M.E. Assessing Outcome in Interhospital Infant Transport: The Transport Risk Index of Physiologic Stability Score at Admission. *Am J Perinatol* 2012; 29(7): 509–514. DOI: 10.1055/s-0032-1310521
- Luna-Hernández G., Varela-Cardoso M., Palacios-Blanco J.C. Utility of a physiologic stability index based on Transport Risk Index of Physiologic Stability (TRIPS) for the evaluation of infants transferred to a specialized hospital. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2015; 72(1): 45–54. DOI: 10.1016/j.bmhmx.2015.01.008
- Gould J.B., Danielsen B.H., Bollman L., Hackel A., Murphy B.J. Estimating the quality of neonatal transport in California. *J Perinatol* 2013; 33(12): 964–970. DOI: 10.1038/jp.2013.57
- Lee S.K., Aziz K., Dunn M., Clarke M., Kovacs L., Ojah C., Ye X.Y. Canadian Neonatal Network. Transport Risk Index of Physiologic Stability, version II (TRIPS-II): a simple and practical neonatal illness severity score. *Am J Perinatol* 2013; 30(5): 395–400. DOI: 10.1055/s-0032-1326983

Поступила: 20.10.21

Received on: 2021.10.20

#### Конфликт интересов:

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов и финансовой поддержки, о которых необходимо сообщить.

#### Conflict of interest:

The authors of this article confirmed the lack of conflict of interest and financial support, which should be reported.