Применение угрозометрических шкал при оценке транспортабельности новорожденных: когортное ретроспективное исследование

Р.Ф. Мухаметшин[1,2], Н.С. Давыдова[1]

[1] *ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Екатеринбург, Россия*
[2] *ГАУЗ СО «Областная детская клиническая больница», Екатеринбург, Россия*

Реферат

Актуальность. Стандартизованная оценка тяжести пациента и принятие решения о возможности его транспортировки являются неотъемлемыми элементами деятельности неонатальной транспортной службы. Однако отсутствуют общепринятые инструменты для оценки тяжести и принятия решений относительно трансфера новорожденного. ***Цель исследования.*** Сравнить возможности угрозометрических шкал в оценке риска нетранспортабельности новорожденного пациента. ***Материалы и методы.*** В когортное исследование включены данные 604 выездов транспортной бригады неонатального реанимационно-консультативного центра. Выполнена оценка по шкалам КШОНН (клиническая шкала оценки недоношенных новорожденных), NTISS (The Neonatal Therapeutic Intervention Scoring System) и TRIPS (Transport Risk Index of Physiologic Stability for Newborn Infants), изучено распределение транспортабельных и нетранспортабельных пациентов в зависимости от оценки по каждой шкале. Выполнен расчет отношения рисков нетранспортабельности в зависимости от оценки по шкалам. Осуществлен расчет AUC ROC для шкал КШОНН, NTISS и TRIPS в отношении решения транспортной бригады о нетранспортабельности пациента. ***Результаты.*** Оценки по исследуемым шкалам достоверно отличаются между подгруппами транспортабельных и нетранспортабельных новорожденных, $p < 0{,}0001$. Для всех трех шкал наблюдались достоверные различия в распределении по подгруппам в зависимости от оценок между транспортабельными и нетранспортабельными пациента-

The use of severity assessment scales in evaluating the transportability of newborns: a cohort retrospective study

R.F. Mukhametshin[1,2], N.S. Davydova[1]

[1] *Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia*
[2] *Regional Children Hospital, Yekaterinburg, Russia*

Abstract

Introduction. Standardized assessment of the patient status and the decision on the possibility of transfer is an essential part of the neonatal transport service. However, there are no generally accepted tools for assessing severity and making decisions regarding newborn transfer. ***Objectives.*** To compare the capabilities of scales in relation to the decision about the non-transportability of newborns. ***Materials and Methods.*** The cohort study included data from 604 trips of the transport team of the neonatal resuscitation and consultation center. The assessment was carried out on the KSHONN, NTISS and TRIPS scales, the distribution of transportable and non-transportable patients was studied depending on the assessment for each scale. The calculation of the risk ratio of nontransportation was performed depending on the assessment on the scales. AUC ROC was calculated for all scales in relation to the decision of transport team about the patient's non-transportability. ***Results.*** The scores on the scales significantly differ between the subgroups of transportable and non-transportable newborns, $p < 0.0001$. Significant differences in subgroup distribution were observed depending on the scores between transportable and nontransportable patients. When evaluated by KSHONN 6–8 points, the risk ratio of non-transportability was 61.36 [3.77–999.47]. For NTISS of 20–29 points, the risk ratio of non-transportability was 51.37 [3.18–829.11]. When evaluated by TRIPS 17–23 points, the risk ratio of non-transportability was 18.81 [1.09 — 327.26]. ***Conclusions.*** Scales have a high predictor value in relation to the decision of the transport team about the non-transportability of patients. Comparison of the subgroups by the proportion of non-transportable patients indicates that a score of more than 5 according to the KSHONN, more than 19 points

© **«Практическая медицина» 2021.** Данная статья распространяется на условиях «открытого доступа», в соответствии с лицензией. CC BY-NC-SA 4.0 («Attribution-NonCommercial-ShareAlike» / «Атрибуция-Некоммерчески-СохранениеУсловий» 4.0), которая разрешает неограниченное некоммерческое использование, распространение и воспроизведение на любом носителе при условии указания автора и источника. Чтобы ознакомиться с полными условиями данной лицензии на русском языке, посетите сайт: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.ru

ми. При оценке по КШОНН 6–8 баллов отношение риска нетранспортабельности составило 61,36 [3,77–999,47]. При оценке по NTISS 20–29 баллов отношение риска нетранспортабельности составило 51,37 [3,18–829,11]. При оценке по TRIPS 17–23 балла отношение риска нетранспортабельности составило 18,81 [1,09–327,26]. ***Заключение.*** Исследуемые шкалы обладают высокой предикторной ценностью для принятия решения транспортной бригадой о нетранспортабельности пациентов. Сравнение подгрупп по доле нетранспортабельных пациентов указывает, что оценка по шкале КШОНН > 5 баллов, по шкале NTISS > 19 баллов и по шкале TRIPS > 16 баллов ассоциированы с достоверным ростом отношения риска нетранспортабельности.

***Ключевые слова*:** транспортировка пациента, угрозометрическая шкала, интенсивная терапия новорожденных

✉ *Для корреспонденции:* Мухаметшин Рустам Фаридович — канд. мед. наук, доцент кафедры анестезиологии, реаниматологии и токсикологии ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, заведующий отделением анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии новорожденных и недоношенных детей № 2 ГАУЗ СО «Областная детская клиническая больница», Екатеринбург, Россия; e-mail: rustamFM@yandex.ru

Для цитирования: Мухаметшин Р.Ф., Давыдова Н.С. Применение угрозометрических шкал при оценке транспортабельности новорожденных: когортное ретроспективное исследование. Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова. 2021;4:98–105. DOI: 10.21320/1818-474X-2021-4-98-105

Поступила: 16.10.2021
Принята к печати: 30.11.2021
Дата онлайн-публикации: 19.01.2022

on the NTISS scale and more than 16 points on the TRIPS scale are associated with a significant increase in the risk of non-transportability.

***Keywords*:** Patient Transfer, Severity of Illness Index, Neonatal Intensive Care

✉ *For correspondence:* Rustam F. Mukhametshin — Cand. Med. Sci., Docent, Assistant professor of Department of Anesthesiology, Intensive Care, Toxicology, Ural State Medical University, Head of NICU No 2, Regional Children Hospital No 1, Yekaterinburg, Russia; e-mail: rustamFM@yandex.ru

For citation: Mukhametshin R.F., Davydova N.S. The use of severity assessment scales in evaluating the transportability of newborns: a cohort retrospective study. Annals of Critical Care. 2021;4:98–105. DOI: 10.21320/1818-474X-2021-4-98-105

Received: 16.10.2021
Accepted: 30.11.2021
Published online: 19.01.2022

DOI: 10.21320/1818-474X-2021-4-98-105

Введение

Возможность стандартизованной оценки клинического состояния ребенка имеет своей целью определить вероятность смерти или тяжелой болезни, а также принять решение о транспортабельности, что остается неотъемлемым элементом работы неонатальной транспортной службы [1]. Несмотря на то что транспортировка новорожденных является ключевым компонентом неонатально-перинатальной помощи, по-прежнему отсутствуют общепринятые инструменты для оценки тяжести и принятия решений относительно трансфера новорожденного [2]. Кроме того, оцениваемая угрозометрическими шкалами тяжесть состояния не всегда эквивалентна транспортабельности [3]. Мнения исследователей по вопросу принятия тактического решения в отношении возможности применения оценки по той или иной шкале неоднозначны. Шкала интегральной оценки тяжести недоношенных новорожденных (клиническая шкала оценки недоношенных новорожденных, КШОНН) предложена авторами в качестве инструмента для принятия тактического решения о транспортировке новорожденного, однако не опубликовано данных, аргументирующих в пользу такого подхода [4]. В англоязычной литературе попытки применять шкалы в качестве инструмента принятия решений оказались неудачными. Авторы указывают, что угрозометрическая шкала не может быть непосредственно применена как инструмент сортировки для транспортной бригады [5]. Отсутствие консенсуса по этому разделу организации работы

транспортных бригад послужило аргументом для проведения настоящего исследования.

Цель исследования — сравнить возможности угрозометрических шкал в отношении оценки риска нетранспортабельности новорожденного пациента.

Материалы и методы

В обсервационное когортное ретроспективное исследование включены данные 640 выездов транспортной бригады реанимационно-консультативного центра для новорожденных Областной детской клинической больницы Екатеринбурга в период с 1 августа 2017 г. по 31 декабря 2018 г. Полный объем данных или исходы были недоступны для 36 случаев. Итоговую выборку составляют 604 случая выезда транспортной бригады к 564 новорожденным детям, госпитализированным в медицинские организации Свердловской области и находящимся на дистанционном наблюдении в реанимационно-консультативном центре для новорожденных в связи с тяжестью состояния. Решение о транспортировке принималось врачом анестезиологом-реаниматологом транспортной бригады на основании действующего регионального приказа (Приказ Министерства здравоохранения Свердловской области № 1687п от 04.10.2017) и внутренних нормативных актов Областной детской клинической больницы после оценки тяжести состояния и возможных рисков.

Источником данных об исходах госпитального этапа была первичная медицинская документация. В исследуемой выборке по принятому тактическому решению транспортной бригады выделены подгруппы транспортабельных (n = 497) и нетранспортабельных (n = 46) пациентов. Проведена оценка по трем угрозометрическим шкалам: КШОНН, NTISS и TRIPS. Выполнено разделение подгрупп транспортабельных и нетранспортабельных пациентов в зависимости от оценки по шкалам.

Статистические инструменты. Описательная статистика: медиана и межквартильный интервал, доля, 95%-ный доверительный интервал (95 % ДИ) доли, ошибка доли. При анализе количественных данных с ненормальным распределением двух независимых выборок применен критерий Манна—Уитни. При анализе бинарных данных двух независимых выборок применялся точный критерий Фишера. Выполнен расчет отношения рисков (RR) нетранспортабельности между подгруппами в зависимости от оценки по шкале. Осуществлен расчет AUC (Area Under Curve) ROC (Receiver Operator Characteristic). Анализ выполнен программными средствами BioStas Pro 7.0.1.0. и Matlab R2017a.

Результаты

Представленные данные анамнеза подгрупп транспортабельных и нетранспортабельных пациентов не имеют достоверных различий (табл. 1).

Таблица 1. Данные анамнеза

Table 1. Anamnestic data

Данные анамнеза	Транспортабельные (n = 497), медиана [IQR]	Нетранспортабельные (n = 46), медиана [IQR]	p
Возраст пациентов (сут) на момент обращения за консультацией	1 [0–2]	0 [0–1]	0,799
Возраст пациентов (сут) на момент выезда бригады	1 [0,5–3]	2 [1–4]	0,799
Масса при рождении, г	2500 [1620–3245]	2910 [1000–3370]	0,843
Гестационный возраст, нед.	36 [32–38]	36 [28–38]	0,308
Оценка по шкале Апгар на 1-й минуте, баллы	6 [4–7]	5 [4–7]	0,538
Оценка по шкале Апгар на 5-й минуте, баллы	7 [6–8]	6 [5–8]	0,058

При анализе структуры обращений по уровню медицинской организации установлены достоверные различия между группами. Транспортабельные пациенты достоверно чаще находились в медицинских организациях 1-го и 2-го уровней, не имеющих возможности проведения длительной интенсивной терапии новорожденным. Нетранспортабельные пациенты в 75 % случаев находились в учреждениях 2-го и 3-го уровней, имеющих в составе педиатрическое или неонатальное реанимационное отделение. Это указывает как на пренатальную маршрутизацию наиболее тяжелых пациентов в учреждения с более высоким уровнем помощи, так и на возможное стремление эвакуировать пациентов из медицинских организаций, не имеющих возможности проведения длительной интенсивной терапии новорожденным. Анализ распределения по массе тела показал достоверное

превалирование детей с массой менее 1000 г в группе нетранспортабельных пациентов (23,92 %) в сравнении с транспортабельными (9,25 %), $p = 0{,}003$. Данное наблюдение также является результатом перинатальной маршрутизации (табл. 2). Эвакуация транспортированных пациентов в 92,15 % случаев осуществлена после первого осмотра реаниматолога транспортной бригады и в 7,04 % случаев после повторного осмотра.

Таблица 2. Структура выборки по массе тела при рождении
Table 2. Birth weight structure

Масса при рождении, г	Транспортабельные ($n = 497$), доля [95% ДИ]	Нетранспортабельные ($n = 46$), доля [95% ДИ]	*p*
Менее 750	3,62 [2,16–5,66]	15,22 [6,34–28,87]	0,0029
750–999	5,63 [3,77–8,04]	8,70 [2,42–20,79]	0,336
1000–1499	12,07 [9,34–15,27]	8,70 [2,42–20,79]	0,636
1500–2499	27,57 [23,68–31,72]	8,70 [2,42–20,79]	0,0043
2500–3499	34,21 [30,04–38,56]	41,30 [27,00–56,77]	0,336
Более 3500	16,90 [13,71–20,49]	17,39 [7,82–31,42]	1

Наблюдаются достоверные различия в объеме интенсивной терапии между эвакуированными пациентами и новорожденными, которые были признаны нетранспортабельными. В подгруппе нетранспортабельных пациентов наблюдается более высокая потребность в искусственной вентиляции легких (ИВЛ), в том числе высокочастотной (ВЧИВЛ), инфузии катехоламинов, седации (табл. 3).

Таблица 3. Структура проводимой интенсивной терапии
Table 3. Intensive care

Интенсивная терапия	Транспортабельные ($n = 497$), доля [95% ДИ]	Нетранспортабельные ($n = 46$), доля [95% ДИ]	*p*
ИВЛ	48,49 [44,02–52,98]	78,26 [63,64–89,05]	< 0,0001
ВЧИВЛ	0,60 [0,12–1,75]	21,74 [10,95–36,36]	< 0,0001
Дофамин	7,46 [5,31–10,14]	36,96 [23,21–52,45]	< 0,0001
Адреналин	0,40 [0,05–1,45]	28,26 [15,99–43,46]	< 0,0001
Добутамин	0,20 [0,01–1,12]	4,35 [0,53–14,84]	0,02
Бензодиазепины	4,23 [2,64–6,40]	30,43 [17,74–45,75]	< 0,0001
Пипекурония бромид	0,40 [0,05–1,45]	2,17 [0,06–11,53]	0,234

Параметры ИВЛ при этом имели достоверные отличия между группами эвакуированных и нетранспортабельных пациентов. В подгруппе нетранспортабельных новорожденных наблюдалась потребность в большем давлении на вдохе (PIP, peak inspiratory pressure) и большей фракции кислорода во вдыхаемой смеси (FiO_2), положительное давление конца выдоха (PEEP, positive end-expiratory pressure) достоверно не отличалось (табл. 4).

Таблица 4. Параметры искусственной вентиляции легких
Table 4. Respiratory settings

Параметры ИВЛ	Транспортабельные ($n = 241$), медиана [IQR]	Нетранспортабельные ($n = 46$), медиана [IQR]	*p*
PIP, см вод. ст.	18 [19–20]	23 [20–25]	< 0,0001
PEEP, см вод. ст.	5 [5–5]	5 [5–6]	0,979
FiO_2, %	30 [25–40]	60 [40–95]	< 0,0001

При оценке по угрозометрическим шкалам получено достоверное различие между транспортабельными и нетранспортабельными пациентами. Этот результат закономерен, однако требует более подробного анализа и детализации (табл. 5).

Таблица 5. Оценка по угрозометрическим шкалам

Table 5. Evaluation with disease severity scoring systems

Угрозометрические шкалы	Транспортабельные (*n* = 497), медиана [IQR]	Нетранспортабельные (*n* = 46), медиана [IQR]	*p*
КШОНН	4 [3–5]	7 [6–9]	< 0,0001
NTISS	15 [11–17]	22 [20–28]	< 0,0001
TRIPS	14 [1–20]	32 [31–47]	< 0,0001

Анализ распределения выборки на подгруппы в зависимости от оценки по шкале КШОНН показал достоверное отличие между подгруппами транспортабельных и нетранспортабельных пациентов. Более 80 % транспортабельных пациентов сосредоточены в 1-й и 2-й подгруппах по КШОНН (оценка 1–5 баллов) и только 14,49 % транспортабельных пациентов отнесено к подгруппе 6–8 баллов по КШОНН. При этом 2,21 % транспортированных новорожденных имели оценку более 8 баллов по КШОНН, что, согласно рекомендациям шкалы, предполагает нетранспортабельность этих пациентов. Напротив, подгруппа нетранспортабельных новорожденных более чем в 30 % случаев имела оценку по КШОНН более 8 баллов. Однако большинство нетранспортабельных пациентов было отнесено к группе 6–8 баллов по КШОНН, что предполагает, согласно рекомендации шкалы, возможность межгоспитальной транспортировки. Оценка 6–8 баллов ассоциирована с решением бригады о нетранспортабельности пациента с отношением рисков 61,36 [0,48–138,06], при оценке более 8 баллов — 150,58 [9,27–2446,08] (табл. 6).

Таблица 6. Структура выборки по шкале КШОНН и отношение рисков нетранспортабельности

Table 6. Sample structure according to the KSHONN scale and the risk ratio of non-transportability

Оценка по КШОНН, баллы	Транспортабельные (*n* = 497), доля [95% ДИ]	Нетранспортабельные (*n* = 46), доля [95% ДИ]	*p*	RR нетранспортабельности	*p*
1–2	24,35 [20,63–28,37]	0,00 [0,00–0,00]	< 0,0001	Не применимо	
3–5	58,95 [54,49–63,31]	21,74 [10,95–36,36]	< 0,0001	8,15 [0,48–138,06]	0,206
6–8	14,49 [11,51–17,89]	47,83 [32,89–63,05]	< 0,0001	61,36 [3,77–999,47]	< 0,0001
9–14	2,21 [1,11–3,93]	30,44 [17,74–45,76]	< 0,0001	150,58 [9,27–2446,08]	< 0,0001

При сравнении распределения подгрупп транспортабельных и нетранспортабельных пациентов при оценке по шкале NTISS наблюдается достоверное различие по всем категориям оценок. 88,32 % транспортированных пациентов были отнесены к группам низкого и незначительного риска и только 11,67 % — к группам умеренного и высокого риска. Более 76 % нетранспортабельных пациентов были классифицированы в категорию умеренного и высокого риска. Оценка по NTISS 20–29 баллов ассоциирована с нетранспортабельностью с отношением рисков 51,37 [3,18–829,11], при оценке 30 баллов и более отношение рисков нетранспортабельности составило 96,33 [5,86–1582,35] (табл. 7).

Сравнительный анализ распределения по группам в зависимости от оценки по TRIPS указал на достоверные различия между транспортабельными и нетранспортабельными пациентами по всем категориям, за исключением 24–30 баллов. 84,9 % транспортированных пациентов были отнесены к категории с прогнозируемым риском смерти менее 5 %. Напротив, подгруппа нетранспортабельных на 84,78 % сосредоточена в категории предполагаемой летальности 18 % и более. Оценка по TRIPS 17–23 балла ассоциирована с нетранспортабельностью с отношением рисков 18,81 [1,09–327,26], оценка 31-38 баллов — 133,24 [8,19–2167,89], при оценке более 38 баллов отношение рисков составило 288,54 [17,78–4683,43] (табл. 8).

При анализе площади под ROC-кривой прогнозирования нетранспортабельности обращает на себя внимание достоверное отличие между шкалами КШОНН и NTISS в пользу последней (p = 0,003). При этом оценка по NTISS обладает наибольшим значением индекса Юдена, т. е. чувствительность и специфичность в отношении прогнозирования нетранспортабельности

Таблица 7. Структура выборки по шкале NTISS и отношение рисков нетранспортабельности

Table 7. Sample structure according to the NTISS scale and the risk ratio of non-transportability

Оценка по NTISS, баллы	Транспортабельные (*n* = 497), доля [95% ДИ]	Нетранспортабельные (*n* = 46), доля [95% ДИ]	*p*	RR нетранспортабельности	*p*
0–9	16,29 [13,16–19,85]	0,00 [0,00–0,00]	< 0,001	Не применимо	
10–19	72,03 [67,86–75,94]	23,91 [12,59–38,77]	< 0,0001	4,69 [0,28–78,79]	0,543
20–29	10,46 [7,91–13,49]	58,69 [43,32–73,00]	< 0,0001	51,37 [3,18–829,11]	< 0,0001
30 и более	1,21 [0,44–2,61]	17,39 [7,82–31,42]	< 0,0001	96,33 [5,86–1582,35]	< 0,0001

Таблица 8. Структура выборки по шкале TRIPS и отношение рисков нетранспортабельности

Table 8. Sample structure according to the TRIPS scale and the risk ratio of non-transportability

Оценка по TRIPS, баллы	Транспортабельные (*n* = 497), доля [95% ДИ]	Нетранспортабельные (*n* = 46), доля [95% ДИ]	*p*	RR нетранспортабельности	*p*
0–7	43,06 [38,66–47,54]	0,00 [0,00–0,00]	< 0,0001	Не применимо	
8–16	8,65 [6,33–11,48]	0,00 [0,00–0,00]	0,04	Не применимо	
17–23	33,19 [29,07–37,53]	15,22 [6,34–28,87]	0,012	18,81 [1,09–327,26]	0,018
24–30	1,61 [0,69–3,15]	0,00 [0,00–0,00]	1	Не применимо	
31–38	11,47 [8,80–14,60]	52,17 [36,95–67,12]	< 0,0001	133,24 [8,19–2167,89]	< 0,0001
39 и более	2,01 [0,97–3,67]	32,61 [19,53–46,16]	< 0,0001	288,54 [17,78–4683,43]	< 0,0001

Таблица 9. Предикторная ценность шкал в отношении нетранспортабельности

Table 9. Predictor Scales for Nontransportability

Шкалы	AUC	Cut-off	Чувствительность	Специфичность	PPV	NPV	Индекс Юдена
КШОНН	0,896 [0,857–0,935]	> 5	0,783	0,844	0,346	0,938	0,627
NTISS	0,917 [0,886–0,947]	> 17	0,957	0,754	0,243	0,995	0,711
TRIPS	0,906 [0,871–0,941]	> 28	0,874	0,867	0,345	0,986	0,715

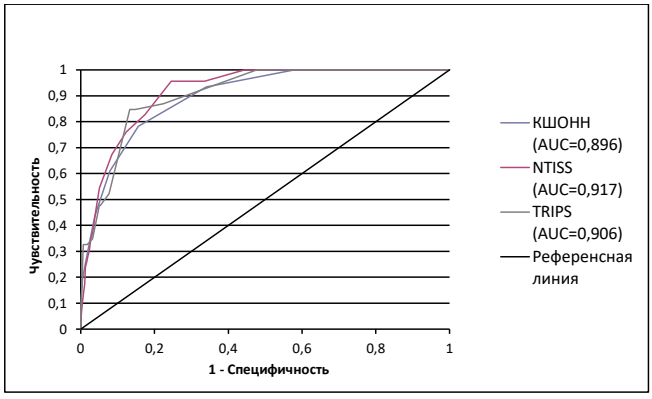


Рис. 1. ROC-кривые шкал в отношении прогнозирования решения бригады о нетранспортабельности пациента

Fig. 1. ROC of scale in predicting team decisions about patient nontransportability

наиболее сбалансированы в сравнении с двумя другими шкалами (табл. 9, рис. 1).

Обсуждение

Сопоставление оценки по той или иной угрозометрической шкале с решением транспортной бригады мало представлено в доступных исследованиях. Основной акцент в публикациях, посвященных оценке предикторных свойств шкал, традиционно делается на прогнозирование летального исхода или развитие тех или иных осложнений. Lee et al., предложившие шкалу TRIPS, указывают, что прогнозируемая 7-суточная смертность при оценке менее 8 баллов составляет всего 0,7 %, при значении 31–38 баллов — 17,6 %, при значении 39 и более баллов — 26,7 % [2]. По данным Lucas da Silva et al., шкала TRIPS прогнозировала летальный исход в течение первых 7 сут жизни со значе-

нием площади под ROC-кривой 0,80 [6]. Karlsson et al. при выполнении сравнительного анализа различных модификаций шкалы TRIPS определили максимальную предикторную ценность в отношении летального исхода именно ее оригинальной версии. Значение AUC ROC составило 0,8 [7]. Важная деталь для понимания прогностической ценности шкалы TRIPS во время транспортировки имеется в работе Romanzeira et al. Авторы указывают, что дети, не демонстрировавшие ухудшения в дороге, в 46,4 % случаев имели оценку по TRIPS менее 10 баллов, в то время как дети, чье состояние ухудшилось за время транспортировки, в 80 % случаев также имели оценку по TRIPS менее 10 баллов. Пороговое значение в 10 баллов выбрано авторами цитируемого исследования эмпирически и не совпадает с предложенным ранее делением оценки по прогнозируемой летальности [2]. Такое деление выборки не позволяет сопоставить данные этой работы с полученными нами результатами. Важно также, что пациенты, состояние которых ухудшилось во время транспортировки, не продемонстрировали достоверного роста оценки по TRIPS. Другими словами, отнесение пациента к той или иной подгруппе по TRIPS не прогнозирует ухудшения во время транспортировки [8]. Наши данные свидетельствуют о значительном и достоверном росте отношения рисков нетранспортабельности при оценке по шкале TRIPS более 16 баллов; проведенный нами ROC-анализ указал уровень cut-off > 28 баллов для принятия решения о нетранспортабельности.

Оригинальное исследование Gray et al., предложивших шкалу NTISS, указывает, что при оценке менее 10 баллов по NTISS прогнозируемая смертность составляет 1 %, при оценке 10–19 баллов — 4–5 %, при оценке 20–29 баллов — 19 %, при оценке более 30 баллов по NTISS ожидаемая летальность превышает 20 % [9]. Однако работ, сопоставляющих изменение состояния пациента в дороге с оценкой по NTISS, в доступной литературе мы не встретили.

Предложенная В.А. Буштыревым и соавт. КШОНН рассматривалась авторами, как потенциальный инструмент принятия решения транспортной бригадой относительно транспортировки пациента. Оценка функции каждого органа и системы организма осуществляется в баллах от 0 до 2. Полученная сумма баллов описывает тяжесть состояния: оценка 1–2 балла — состояние средней степени тяжести, от 3 до 5 баллов — тяжелое состояние, от 6 до 9 баллов — очень тяжелое состояние, ребенку показан перевод в отделение реанимации новорожденных, от 10 до 14 баллов — крайне тяжелое состояние недоношенного новорожденного, транспортировка не должна осуществляться [4, 10, 11]. Вместе с тем работ, аргументирующих в пользу такой стратегии, в доступной литературе не представлено. По нашим данным, даже оценка более 5 баллов ассоциирована с достоверным ростом отношения рисков нетранспортабельности.

А.Н. Шмаков и соавт. исследовали состояние детей, требовавших межгоспитальной транспортировки, и выделили наиболее информативные клинические параметры, на основании которых был разработан критерий выбора тактического решения, позволявший транспортной бригаде принимать взвешенное и рациональное решение. Авторы указывают, что компоненты этого расчетного параметра не допускают противоречивых трактовок. Методика демонстрирует высокую чувствительность, она составила 0,89. В качестве значения показателя, при котором транспортировка не может быть осуществлена, принята оценка более 5,0. В таких случаях требуется продолжить дистанционное наблюдение и оценить состояние через 2–4 ч [12].

Несколько иной подход рассматривается в работах Ю.С. Александровича и соавт. Для педиатрической интенсивной терапии предложена ранговая система оценки риска транспортировки, основанная на тяжести органной дисфункции и определяющая предположительную безопасную длительность транспортировки на основании статуса пациента и потребности в интенсивной терапии. Безопасное время и риск транспортировки устанавливаются на основании подсчета баллов по шкале оценки риска транспортировки. Риск транспортировки может быть уточнен в зависимости от необходимости инфузии в пути, если инфузионная терапия является основным методом лечения, необходимости управления оксигенацией в пути, если риск смерти в пути определяется дефицитом оксигенирующей функции легких. Превышение безопасного времени транспортировки требует обоснования: вероятная польза перевода больного в стационар более высокого уровня должна аргументированно перевешивать риск превышения безопасного времени транспортировки [13–15]. Однако работ, исследующих валидность предложенного способа в популяции новорожденных пациентов, в доступной литературе не обнаружено, что делает невозможным сопоставление предложенной технологии с описанными в нашем исследовании методами оценки транспортабельности.

Ограничения проведенного исследования. Ограничениями данного исследования являются его ретроспективный характер, обусловленный этической и организационной невозможностью выполнения проспективного рандомизированного исследования, отсутствие данных об объеме первичной реанимации новорожденных при рождении.

Заключение

Все три исследуемые угрозометрические шкалы обладают высокой предиктивной ценностью в отношении решения транспортной бригады о нетранспортабельности пациентов. Максимальным значением AUC ROC обладает шкала NTISS, что достоверно лучше шкалы КШОНН.

Сравнительный анализ оценок по шкалам указывает, что оценка по КШОНН более 5 баллов, по шка-

ле NTISS более 19 баллов и по шкале TRIPS более 16 баллов ассоциирована с достоверным ростом отношения риска нетранспортабельности.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Disclosure. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Мухаметшин Р.Ф., Давыдова Н.С. — разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Author contribution. Mukhametshin R.F., Davydova N.S. - all authors according to the ICMJE criteria participated in the development of the concept of the article, obtaining and analyzing factual data, writing and editing the text of the article, checking and approving the text of the article.

ORCID авторов
Мухаметшин Р.Ф. — 0000-0003-4030-5338
Давыдова Н.С. — 0000-0001-7842-6296

Литература/References

[1] *Gould J.B., Danielsen B.H., Bollman L., et al*. Estimating the quality of neonatal transport in California. Journal of Perinatology. 2013; 33(12): 964–70. DOI: 10.1038/jp.2013.57

[2] *Lee S.K., Zupancic J.A., Pendray M., et al*. Transport risk index of physiologic stability: a practical system for assessing infant transport care. J Pediatr. 2001; 139(2): 220–6. DOI: 10.1067/mpd.2001.115576

[3] *Морозова И.А., Якиревич А.С., Попов Н.Я. и др.* Санитарно-авиационная скорая медицинская помощь новорожденным. Неонатология: новости, мнения, обучение. 2017; 15(1): 39–44. [*Morozova I.A., Yakirevich A.S., Popov N.Ya., et al*. Sanitary aviation emergency medical care for children in the neonatal period. Neonatology: news, opinions, training. 2017; 15(1): 39–46. DOI: 10.24411/2308-2402-2017-00015 (In Russ)]

[4] *Буштырев В.А., Будник В.А., Кузнецова Н.Б*. Критерии транспортабельности недоношенных новорожденных. Акушерство и гинекология. 2015; 7: 74–7. [*Bushtyrev V.A., Budnik V.A., Kuznetsova N.B.* Criteria for the transportability of premature newborns. Akusherstvo i ginekologiya. 2015; 7: 74–7. (In Russ)]

[5] *Sasidharan L., Sampath S., Patston K., et al.* Transport risk index of physiologic stability (TRIPS): validating TRIPS for UK regional neonatal transfer service. Journal of Pediatric and Neonatal Individualized Medicine. 2017; 6(2): 24–5.

[6] *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. American Journal of Perinatology. 2012; 29(7): 509–14. DOI: 10.1055/s-0032-1310521

[7] *Karlsson B.-M., Berg J*. Transport risk index of physiologic stability: a validation for Swedish conditions. Journal of Pediatric and Neonatal Individualized Medicine.2017; 6(2): 22–3.

[8] *Romanzeira J.C., Sarinho S.W*. Quality Assessment of Neonatal Transport performed by the Mobile Emergency Medical Services (SAMU). J Pediatr (Rio J). 2015; 91(4): 380–5. DOI: 10.1016/j.jped.2014.10.006

[9] *Gray J.E., Richardson D.K., McCormick M.C., et al*. Neonatal therapeutic intervention scoring system: a therapy-based severity-of-illness index. Pediatrics. 1992; 90(4): 561–7.

[10] *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): 11–4. [*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 Pediatrii. 2006; 51(3): 11–4. (In Russ)]

[11] *Буштырев В.А., Землянская Н.В., Петренко Ю.В*. Транспортировка нуждается в правилах. StatusPraesens. Педиатрия и неонатология. 2017; 36(1): 71–5. [*Bushtyrev V.A., Zemlyanskaya N.V., Petrenko Yu.V*. Transportation needs rules. StatusPraesens. Pediatriya i neonatologiya. 2017; 36(1): 71–5. (In Russ)]

[12] *Шмаков А.Н., Кохно В.Н*. Критические состояния новорожденных (технология дистанционного консультирования и эвакуации). Новосибирск: ИПК БИОНТ; 2007. [*Shmakov A.N., Kokhno V.N*. Critical conditions of newborns (remote counseling and evacuation technology). Novosibirsk: IPK BIONT; 2007. (In Russ)]

[13] *Александрович Ю.С., Пшениснов К.В., Паршин Е.В. и др*. Межгоспитальная транспортировка новорожденных с полиорганной недостаточностью. Скорая медицинская помощь. 2009; 10(1): 9–13. [*Alexandrovich Y.C., Pshenisov K.B., Parshin E.V., et al*. Hospital-to-hospital transportation of the newborns with multiple organ insufficiency. Emergency medical care. 2009; 10(1): 9–13. (In Russ)]

[14] *Александрович Ю.С., Пшениснов К.В., Череватенко Р.И. и др*. Особенности оказания реанимационной помощи детям на этапе межгоспитальной транспортировки. Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии, 2011; (3): 9–15. [*Aleksandrovich Yu.S., Pshenisnov K.V., Cherevatenko R.I., et al*. Features of intensive care for children at transhospital transportation. Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care. 2011; (3): 9–15. (In Russ)]

[15] Шмаков А.Н., Александрович Ю.С., Пшениснов К.В. и др. Оказание реанимационной помощи детям, нуждающимся в межгоспитальной транспортировке (проект клинических рекомендаций). Альманах клинической медицины. 2018: 46(2): 94–108. [Shmakov A.N., Aleksandrovich Yu.S., Pshenisnov K.V., et al. Intensive care of children who require interhospital transport (a clinical guideline draft). Almanac of Clinical Medicine. 2018; 46(2): 94–108. DOI: 10.18786/2072-0505-2018-46-2-94-108 (In Russ)]