

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2022

УДК 616-053.34

Шестак Е.В.^{1,2}, Ковтун О.П.²

Прогнозирование тяжести течения транзиторного тахипноэ у доношенных новорождённых в родовом зале

¹ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, 620219, Екатеринбург, Россия;

²ГБУЗ СО «Екатеринбургский клинический перинатальный центр», 620137, Екатеринбург, Россия

Цель работы — разработка способа прогнозирования тяжёлого течения транзиторного тахипноэ у доношенных новорождённых (ТТН) в родовом зале для оптимизации тактики лечения и улучшения исходов заболевания.

Материалы и методы. В ретроспективное, клиническое, наблюдательное, когортное исследование были включены 201 новорождённый и 51 признак, характеризующий анамнез беременности и родов, а также особенности клинического течения заболевания.

Результаты. При моделировании прогноза течения ТТН выделены 3 переменные: определение тяжести респираторного дистресс-синдрома по шкале Downes в баллах, оценка по шкале Апгар на 1-й и 5-й минутах в баллах. Практическим применением метода является прогнозирование риска госпитализации пациентов с ТТН в реанимацию на этапе родового зала при формировании первичных дыхательных нарушений.

Обсуждение. Принятие неонатологом решения о необходимости раннего осмотра пациента с ТТН реаниматологом является важным моментом в прогнозе течения заболевания. Разработанный нами способ — эффективный инструмент, обладающий высокими точностью (80,9%), чувствительностью (82,5%) и специфичностью (80,3%). Прогноз осуществляется непосредственно в родовом зале в течение нескольких минут, способ не травматичен для новорождённого, не требует забора биологического материала, дополнительных реактивов или специального оборудования. Разработанную прогностическую модель авторы рекомендуют внедрять в практику родильных домов и перинатальных центров для прогнозирования тяжести течения ТТН и риска госпитализации в отделение реанимации новорождённых.

Ключевые слова: новорождённый; родовой зал; дыхательная недостаточность; транзиторное тахипноэ у новорождённого; прогноз тяжести

Для цитирования: Шестак Е.В., Ковтун О.П. Прогнозирование тяжести течения транзиторного тахипноэ у доношенных новорождённых в родовом зале. *Российский педиатрический журнал*. 2022; 25(2): 91–95. <https://doi.org/10.46563/1560-9561-2022-25-2-91-95>

Для корреспонденции: Шестак Евгений Вячеславович, врач анестезиолог-реаниматолог отделения реанимации и интенсивной терапии новорождённых, врач высшей квалификационной категории, ассистент кафедры госпитальной педиатрии ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, shestakev@yandex.ru

Участие авторов: Шестак Е.В. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста; Ковтун О.П. — концепция и дизайн исследования, редактирование; все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех её частей.

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 02.04.2022
Принята к печати 26.04.2022
Опубликована 07.05.2022

Evgeniy V. Shestak^{1,2}, Olga P. Kovtun²

Predicting the severity of the course of transient tachypnea in full-term newborns in the delivery room

¹Ural State Medical University, Yekaterinburg, 620219, Russian Federation;

²Yekaterinburg Clinical Perinatal Center, Yekaterinburg, 620137, Russian Federation

The aim of the work is to develop a method for predicting the severe course of transient tachypnea in full-term newborns in the delivery room to optimize treatment tactics and improve disease outcomes.

Materials and methods. Retrospective, clinical, observational, cohort study. The analysis included 201 newborns and 51 signs characterizing the history of pregnancy and childbirth, as well as the features of the clinical course of the disease.

Results. As a result of modelling the prognosis of the severity of the course of transient tachypnea newborns (TTNT), 3 variables were identified: the severity of respiratory distress syndrome according to the Downes scale in points, the Apgar score at 1 and 5 minutes in points. The practical solution of the presented method is to predict the risk of hospitalization of TTN patients in the neonatal intensive care unit at the stage of the delivery room with the development of primary respiratory disorders based on clinical data.

Discussion. Making a decision by a neonatologist about the need for early consultation of a TTN patient by a resuscitator is an important point in predicting the course of the disease, and the method we developed is an effective tool with high accuracy (80.9%), sensitivity (82.5%), and specificity (80.3%). The prognosis is carried out directly in the delivery room within a few minutes, it is not traumatic for the newborn, does not require the collection of biological material, expensive reagents or special equipment. We recommend the developed prognostic model to be introduced into the practice of maternity hospitals and perinatal centers to predict the severity of TTN and the risk of hospitalization in the NICU.

Keywords: newborn; delivery room; respiratory failure; transient tachypnea of the newborn; forecast

For citation: Shestak E.V., Kovtun O.P. Predicting the severity of the course of transient tachypnea in full-term newborns in the delivery room. *Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal (Russian pediatric journal)*. 2022; 25(2): 91–95. (In Russian).
https://doi.org/10.46563/1560-9561-2022-25-2-91-95

For correspondence: *Evgenii V. Shestak*, anesthesiologist-resuscitator of the Department of resuscitation and intensive care of newborns, doctor of the highest qualification category, assistant of the Department of hospital pediatrics of the Ural State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, shestachev@yandex.ru

Contribution: Shestak E.V. — the concept and design of the study, the collection and processing of material, writing the text. Kovtun O.P. — research concept and design, editing; all co-authors — approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all its parts.

Information about the authors:

Shestak E.V., https://orcid.org/0000-0003-3445-2956

Kovtun O.P., https://orcid.org/0000-0002-5250-7351

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received: April 02, 2022

Accepted: April 26, 2022

Published: May 07, 2022

Введение

Транзиторное тахипноэ у новорождённого (ТТН) (МКБ-10 P22.1) — это заболевание, характеризующееся дыхательными нарушениями у ребёнка, возникающими на фоне задержки резорбции фетальной жидкости [1]. Частота развития ТТН зависит от гестационного возраста: от 1% у доношенных детей до 10% в сроке гестации 33–34 нед [2–4]. Лёгкое течение заболевания обычно не требует дополнительной медицинской помощи, а дыхательные нарушения купируются в течение первых часов жизни [5, 6]. Однако прогрессирование дыхательной недостаточности при ТТН может приводить к госпитализации до 50% пациентов в отделение реанимации и интенсивной терапии новорождённых (ОРИТН) [7–9] с потребностью в респираторной терапии путём поддержания постоянного положительного давления в дыхательных путях (СРАР) или искусственной вентиляции лёгких (ИВЛ), а в отдельных случаях — к летальному исходу [10–12]. Динамическое ухудшение состояния пациента с ТТН может быть результатом не только изначально тяжёлого состояния ребёнка, но и недооценки тяжести заболевания, неверно выбранной методики респираторной поддержки или несвоевременного её применения на этапе родового зала. Актуальность исследования определяется высокой частотой регистрации пациентов с диагнозом ТТН (6,5% доношенных новорождённых).

Цель работы — разработка способа прогнозирования тяжёлого течения ТТН в родовом зале для оптимизации тактики лечения и улучшения исходов заболевания.

Материалы и методы

Проведено ретроспективное, клиническое, наблюдательное, когортное исследование.

При оформлении материалов исследования использованы рекомендации по правилам представления результатов диагностических и прогностических исследований — Transparent Reporting of a multivariable prediction model for Individual Prognosis Or Diagnosis (TRIPOD) [13]. Набор клинического материала, лабораторные и инструментальные исследования осуществлялись на базе Екатеринбургского клинического перинатального центра. Все матери подписывали добровольное информированное согласие на проведение исследований. Тема и дизайн работы были одобрены независимым локальным этическим комитетом.

мированное согласие на проведение исследований. Тема и дизайн работы были одобрены независимым локальным этическим комитетом.

Критерии включения: доношенные новорождённые (гестационный возраст от 37⁰ до 41⁶ нед), с диагнозом ТТН, которым проводилась респираторная поддержка любого вида в первые часы жизни

Критерии не включения:

- тяжёлые врождённые пороки развития или хромосомные аномалии;
- тяжёлая асфиксия при рождении (любой из критериев: оценка по шкале Апгар ≤ 5 на 10-й минуте; сохраняющаяся потребность в ИВЛ на 10-й минуте жизни; метаболический ацидоз в первом анализе крови (пуповинной, капиллярной или венозной), взятом в течение первых 60 мин жизни, $pH < 7,0$ или $BE \geq 16$ ммоль/л);
- клинически выраженные судороги (тонические, клонические, смешанные);
- потребность в сердечно-лёгочной реанимации после рождения (ИВЛ и непрямой массаж сердца; введение адреналина как внутривенно, так и в эндотрахеальную трубку);
- отказ матери от госпитализации;
- перевод в другую медицинскую организацию по поводу сопутствующей патологии.

Всего в 2020 г. в перинатальном центре родилось 4669 детей, из них 3901 (83,5%) доношенный. Диагноз ТТН (без асфиксии и инфекции) был выставлен 252 детям (6,4% от доношенных), из них 47 детям (18,6% от всех ТТН) не назначалась респираторная поддержка, а 205 (81,4%) новорождённым она проводилась; в 7 случаях (4 из группы респираторной поддержки) родители отказались от госпитализации.

В окончательном анализе был обследован 201 ребёнок. Характеристика группы: гестационный возраст $38,6 \pm 1,3$ нед; масса тела при рождении 3300 ± 620 г; длина тела при рождении 51 ± 3 см.

Общая совокупность детей вначале была распределена на 2 группы в соответствии с маршрутизацией по отделениям: группа детей, переведённых в ОРИТН ($n = 140$), и группа пациентов, не госпитализированных в ОРИТН ($n = 61$). Далее в группе ОРИТН были выделены 2 подгруппы: 1-я — больные, госпитализированные в ОРИТН из родового зала ($n = 109$); 2-я — пациенты,

госпитализированные в ОРИТН из неонатального отделения ($n = 31$).

Ретроспективный анализ был проведён по 51 признаку, характеризующему анамнез беременности и родов, демографию пациентов, особенности клинического течения ТТН. Прогностическую модель строили на основании данных ретроспективного анализа. Для моделирования прогноза вероятности тяжёлого течения ТТН (госпитализации в ОРИТН) был проведён анализ 194 пациентов по 35 переменным.

Из родового зала в неонатальное отделение ребёнка переводили при отсутствии или с минимальными дыхательными нарушениями с оценкой по шкале Downes менее 4 баллов. Из родового зала в ОРИТН ребёнок переводился при сохраняющихся или нарастающих дыхательных нарушениях с оценкой по шкале Downes более 3 баллов. Перевод из неонатального отделения в ОРИТН осуществлялся при нарастании дыхательных нарушений более 3 баллов или неэффективности высокопоточных назальных канюлей (high-flow nasal cannula, HFNC) — сохранении или нарастании дыхательной недостаточности.

Показанием для проведения СРАР-терапии в родовом зале и HFNC-терапии в неонатальном отделении являлось наличие дыхательных нарушений с оценкой по шкале Downes 4–6 баллов. Показание для ИВЛ — отсутствие самостоятельного дыхания, неэффективное дыхание, несмотря на тактильную стимуляцию, оценка по шкале Downes более 6 баллов. СРАР и ИВЛ в родовом зале проводили с помощью аппарата «Neoruff™» или респиратора, встроенного в открытое реанимационное место. Дыхательный контур во всех случаях — реанимационная Т-система. СРАР и ИВЛ проводили с помощью лицевой маски или эндотрахеальной трубки, введённой в носовой ход до уровня носоглотки (мононазальный СРАР). Параметры СРАР: 5–10 см H_2O , стартовая FiO_2 0,21.

Для статистической обработки данных использовали электронные таблицы «Microsoft Office Excel 2013» и программу «IBM SPSS Statistics». Большинство данных не соответствовало нормальному распределению, результаты представлены с помощью медианы (Me), нижнего и верхнего квартилей (Q_1 – Q_3). При сравнении количественных признаков применяли U-критерий Манна–Уитни, а качественных — критерий χ^2 Пирсона. За критический уровень значимости принято значение $p < 0,05$.

Для построения прогностической модели использовали метод дискриминантного анализа. Модель строили по принципу возможности предсказания зависимой переменной, исходя из значений измеренных факторных признаков и представляли в виде уравнения:

$$d = a_1 \times x_1 + a_2 \times x_2 + a_{1...n} \times x_{1...n} + \text{const},$$

где d — зависимая переменная; a — коэффициенты регрессии; x — независимые переменные (значения факторных признаков). Статистическую значимость различий средних значений дискриминантной функции в обеих группах (центроидов) определяли при помощи коэффициента λ Уилкса.

Для оценки полученной прогностической модели, основанной на дискриминантной функции, рассчитывали показатели её чувствительности и специфичности. Диагностическая эффективность модели определялась как доля верно предсказанных величин из общего числа наблюдений. Для оценки диагностической значимости

количественных и качественных признаков применяли метод анализа ROC-кривых. Качество прогностической модели оценивали, исходя из значений площади под ROC-кривой со стандартной ошибкой и 95% доверительным интервалом и уровня статистической значимости.

Результаты

Новорождённые, переведённые из неонатального отделения в ОРИТН, по многим параметрам существенно отличались от пациентов, переведённых из родового зала в ОРИТН (таблица). Так, изначально больные 2-й группы характеризовались лучшими показателями: меньше пациентов из двойни (6,5% против 22%; $p = 0,05$); реже встречался дистресс плода (6,5% против 23,9%; $p = 0,03$); меньше было кесаревых сечений (41,9% против 63,3%; $p = 0,03$); выше оценка по шкале Апгар на 1-й и 5-й минутах (7/8 против 6/8; $p < 0,001$); менее выражена дыхательная недостаточность с более низкой оценкой по шкале Downes (3 против 5; $p < 0,001$); в 3 раза меньше пациентов, получивших СРАР в родовом зале (29% против 97,2%; $p < 0,001$) [14]. Однако в процессе формирования ТТН у новорождённых 2-й группы выявлена более значимая тяжесть состояния: в 2 раза больше пациентов потребовали назначения эмпирической антибактериальной терапии (54,8% против 28,4%; $p = 0,006$); в среднем на 3 ч больше оказалась продолжительность госпитализации в ОРИТН (17 ч против 14 ч; $p = 0,04$) и на 1 день дольше общая госпитализация (11 сут против 10 сут; $p = 0,04$); почти все дети из 2-й группы потребовали дополнительного лечения в отделении патологии новорождённых (93,5% против 75,2%; $p = 0,02$).

Проведённый анализ данных новорождённых с ТТН позволил выделить группу детей, переведённых из родового зала в неонатальное отделение, а затем в течение нескольких часов госпитализированных в ОРИТН. Именно у этих новорождённых была выявлена самая высокая тяжесть течения ТТН из всех обследованных пациентов.

После создания модели прогноза тяжести течения ТТН нами выделены 3 переменных с коэффициентами функции классификации и константа. Техническим решением представленного способа является прогнозирование тяжести течения ТТН у доношенных новорождённых на этапе родового зала при формировании первичных дыхательных нарушений на основании клинических данных.

При выявлении у доношенного новорождённого в родовом зале дыхательных нарушений проводится оценка тяжести дистресс-синдрома по шкале Downes в баллах, учитывается оценка по шкале Апгар на 1-й и 5-й минутах в баллах, и по формуле рассчитывают дискриминантную функцию:

$$d = a_1 \times x_1 + a_2 \times x_2 + a_3 \times x_3 + \text{const},$$

где $a_1 = 0,458$; $a_2 = -0,906$; $a_3 = -1,865$ — расчётные коэффициенты функции классификации; x_1 — оценка по шкале Апгар на 1-й минуте в баллах; x_2 — оценка по шкале Апгар на 5-й минуте в баллах; x_3 — оценка по шкале Downes в баллах; $\text{const} = 10,636$.

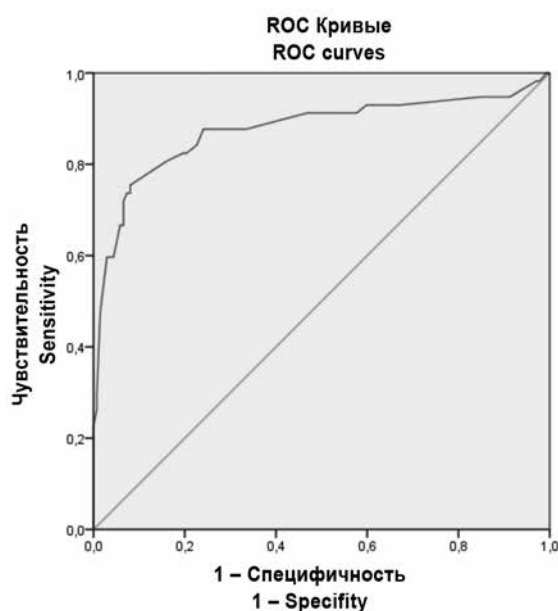
При $d < 0$ прогноз неблагоприятный (велика вероятность госпитализации в ОРИТН). При $d > 0$ прогноз благоприятный (вероятность госпитализации в ОРИТН низкая).

Сравнительная характеристика больных 1-й и 2-й групп,
Comparative characteristics of patients of group 1 and group 2

Признак Sign		1-я группа (n = 109) Group 1 (n = 109)	2-я группа (n = 31) Group 2 (n = 31)	p
Дистресс плода Fetal distress	n (%)	26 (23.9)	2 (6.5)	0.033*
Кесарево сечение Caesarean section	n (%)	69 (63.3)	13 (41.9)	0.033*
Ребёнок из двойни Twin infant	n (%)	24 (22)	2 (6.5)	0.049*
Масса тела при рождении, г Birthweight, g	Me (Q ₁ –Q ₃)	3280 (2800–3710)	3520 (3120–3950)	0.03*
Апгар на 1-й минуте, баллы 1 minute Apgar score, points	Me (Q ₁ –Q ₃)	6 (5–7)	7 (7–8)	<0.001*
Апгар на 5-й минуте, баллы 5 minute Apgar score, points	Me (Q ₁ –Q ₃)	8 (7–8)	8 (8–9)	<0.001*
Оценка по шкале Downes, баллы Assessment according to Downes score, points	Me (Q ₁ –Q ₃)	5 (4–5)	3 (3–5)	<0.001*
СРАР в родовом зале CRAP in the delivery room	n (%)	106 (97.2)	9 (29)	<0.001*
Антибактериальная терапия Antibacterial therapy	n (%)	31 (28.4)	17 (54.8)	0.006*
Продолжительность госпитализации в ОРИТН, ч Duration of hospital stay in the NICU, h	Me (Q ₁ –Q ₃)	14 (9–21)	17 (14–22)	0.037*
Госпитализированы в отделение патологии новорождённых Hospitalized in the Neonatal pathology department	n (%)	82 (75.2)	29 (93.5)	0.026*
Общая длительность госпитализации, сут Total duration of hospital stay, days	Me (Q ₁ –Q ₃)	10 (5–12)	11 (8–13)	0.044*

Примечание. p — U-критерий Манна–Уитни. *Различия величин статистически достоверны.

Note. p — Mann–Whitney U-test. *Differences in values are statistically significant.



ROC-кривые на основании проведённого прогностического анализа.

ROC curves based on the predictive analysis performed.

Проверка представленного прогностического метода перекрёстным способом на той же выборке пациентов (n = 194) показала свою эффективность в 80,9% случаев. На рисунке представлено графическое выражение чувствительности (82,5%) и специфичности (80,3%) прогноза в виде ROC-кривых.

Обсуждение

Анализ имеющихся данных выявил наличие анамнестических, клинических и лабораторных факторов, позволяющих прогнозировать тяжесть ТТН. Ранее было показано, что для диагностики ТТН и прогнозирования его тяжести при рождении к 72 ч жизни могут быть использованы индекс анизоцитоза эритроцитов и индекс отношения нейтрофилов к лимфоцитам. Эти индексы были не только существенно увеличены у пациентов с ТТН при рождении (p = 0,001) и на 72-м часу жизни (p = 0,001), но и коррелировали с количеством дней СРАР, продолжительностью O₂-терапии и длительностью госпитализации [14]. При этом было установлено, что низкий индекс массы тромбоцитов ассоциируются с большей продолжительностью тахипноэ у пациентов с ТТН [15]. Прогнозировать тяжесть течения ТТН можно также посредством определения содержания в крови модифицированного ишемией альбумина. Выявлено, что его уровень в первые 24 ч жизни существенно увеличивается у детей с ТТН по сравнению с уровнем у условно здоровых детей и выше у пациентов, которым требовалась СРАР-терапия, по сравнению с больными, которые ограничились O₂-терапией [16]. При обследовании 67 новорождённых с ТТН и 33 здоровых детей в возрасте ≥34 нед гестации установлена положительная корреляция между уровнями N-концевого натрийуретического пептида про-В-типа в плазме крови, продолжительностью и тяжестью ТТН [17].

Показана возможность прогнозирования тяжести течения ТТН (потребности в СРАР или ИВЛ) по некоторым демографическим, клиническим и лабораторным характеристикам. У детей с тяжёлым течением ТТН был низкий гестационный возраст, более высокие баллы по шкале Сильвермана и Ричардсона и ниже индекс артериального pO_2/FiO_2 [8]. При этом поздние преждевременные роды, низкий начальный рН крови пупочной артерии ($< 7,25$) и более низкая оценка по шкале Апгар через 1 мин были независимо связаны с плохими прогностическими результатами лечения у новорождённых с ТТН [18]. Выявлена положительная корреляция между продолжительностью кислородотерапии у пациентов с ТТН и уровнями лактата и лактатдегидрогеназы [19]. Способ прогнозирования тяжести состояния пациентов с ТТН на основании совокупного определения состояния ребёнка по традиционной шкале Апгар и шкале оценки дыхательных нарушений Downes прослежен нами впервые [20].

Таким образом, очевидно, что принятие врачом-неонатологом решения о необходимости ранней консультации пациента с ТТН реаниматологом является важным моментом в прогнозировании течения заболевания, а разработанный нами способ, защищённый патентом, — эффективный инструмент, обладающий высокой точностью (80,9%), чувствительностью (82,5%) и специфичностью (80,3%) [21]. Предложенный нами способ прогнозирования имеет ряд преимуществ: осуществляется в момент развития первичных дыхательных нарушений на этапе родового зала в течение нескольких минут; не травмирует новорождённого; не требует специальных приспособлений, забора биологического материала и дополнительных реактивов и может быть выполнен средним медицинским персоналом; позволяет своевременно провести необходимые лечебные мероприятия, уменьшая тяжесть течения ТТН и обеспечивая профилактику осложнений. Разработанная прогностическая модель рекомендуется нами для внедрения в практику родильных домов и перинатальных центров для прогнозирования тяжести течения ТТН и риска госпитализации в ОРИТН.

Литература

(п.п. 2–20 см. References)

1. Володин Н.Н. *Неонатология. Национальное руководство*. Российская ассоциация специалистов перинатальной медицины. М.; «ГЭОТАР-Медиа» 2019.
2. Ковтун О.П., Шестак Е.В. Способ прогнозирования течения транзиторного тахипноэ новорожденных у доношенных детей. Патент РФ RU 2 766 813 C1; 2022.

References

1. Volodin N.N. *Neonatology. National Leadership [Neonatologiya Natsional'noe rukovodstvo]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2019. (in Russian)
2. Raju T.N., Higgins R.D., Stark A.R., Leveno K.J. Optimizing care and outcome for late-preterm (near-term) infants: a summary of the workshop sponsored by the National Institute of Child Health and Human Development. *Pediatrics*. 2006; 118(3): 1207–14. https://doi.org/10.1542/peds.2006-0018
3. Kasap B., Duman N., Ozer E., Tatli M., Kumral A., Ozkan H. Transient tachypnea of the newborn: predictive factor for prolonged tachypnea. *Pediatr. Int.* 2008; 50(1): 81–4. https://doi.org/10.1111/j.1442-200X.2007.02535.x

4. Jain L. Respiratory morbidity in late-preterm infants: prevention is better than cure! *Am. J. Perinatol.* 2008; 25(2): 75–8. https://doi.org/10.1055/s-2007-1022471
5. Guglani L., Lakshminrusimha S., Ryan R.M. Transient tachypnea of the newborn. *Pediatr. Rev.* 2008; 29(11): e59–65. https://doi.org/10.1542/pir.29-11-e59
6. Yurdevcioglu M. Transient tachypnea of the newborn: what is new? *J. Matern. Fetal Neonatal Med.* 2010; 23(Suppl. 3): 24–6. https://doi.org/10.3109/14767058.2010.507971
7. Gizzi C., Klifa R., Pattumelli M.G., Massenzi L., Taveira M., Shankar-Aguilera S., et al. Continuous positive airway pressure and the burden of care for transient tachypnea of the neonate: retrospective cohort study. *Am. J. Perinatol.* 2015; 32(10): 939–43. https://doi.org/10.1055/s-0034-1543988
8. Kahvecioglu D., Çakır U., Yildiz D., Alan S., Erdevi Ö., Atasay B., et al. Transient tachypnea of the newborn: are there bedside clues for predicting the need of ventilation support? *Turk. J. Pediatr.* 2016; 58(4): 400–5. https://doi.org/10.24953/turkjped.2016.04.009
9. Weintraub A.S., Cadet C.T., Perez R., DeLorenzo E., Holzman I.R., Stroustrup A. Antibiotic use in newborns with transient tachypnea of the newborn. *Neonatology*. 2013; 103(3): 235–40. https://doi.org/10.1159/000346057
10. Ramachandrapa A., Rosenberg E.S., Wagoner S., Jain L. Morbidity and mortality in late preterm infants with severe hypoxic respiratory failure on extra-corporeal membrane oxygenation. *J. Pediatr.* 2011; 159(2): 192–8.e3. https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2011.02.015
11. Lakshminrusimha S., Keszler M. Persistent pulmonary hypertension of the newborn. *Neoreviews*. 2015; 16(12): 680–92. https://doi.org/10.1542/neo.16-12-e680
12. Rocha G.M., Flor-De-Lima F.S., Guimaraes H.A. Persistent grunting respirations after birth. *Minerva Pediatr.* 2018; 70(3): 217–24. https://doi.org/10.23736/S0026-4946.16.04490-X
13. Moons K.G., Altman D.G., Reitsma J.B., Ioannidis J.P., Macaskill P., Steyerberg E.W., et al. Transparent Reporting of a multivariable prediction model for Individual Prognosis or Diagnosis (TRIPOD): explanation and elaboration. *Ann. Intern. Med.* 2015; 162(1): W1–73. https://doi.org/10.7326/M14-0698
14. Bolat F., Haspolat N.Y., Bolat G., Şahin M. Simple hematological markers in predicting the severity of transient tachypnea of newborn: new wine in old bottles. *J. Trop. Pediatr.* 2021; 67(6): fma100. https://doi.org/10.1093/tropej/fmab100
15. İlhan O., Bor M. Platelet mass index and prediction of severity of transient tachypnea of the newborn. *Pediatr. Int.* 2019; 61(7): 697–705. https://doi.org/10.1111/peid.13899
16. Oztekin O., Kalay S., Tayman C., Namuslu M., Celik H.T. Levels of ischemia-modified albumin in transient tachypnea of the newborn. *Am. J. Perinatol.* 2015; 30(2): 193–8. https://doi.org/10.1055/s-0034-1381319
17. Aydemir O., Aydemir C., Sarikabadayi Y.U., Altug N., Erdevi O., Uras N., et al. The role of plasma N-terminal pro-B-type natriuretic peptide in predicting the severity of transient tachypnea of the newborn. *Early Hum. Dev.* 2012; 88(5): 315–9. https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2011.08.026
18. Bak S.Y., Shin Y.H., Jeon J.H., Park K.H., Kang J.H., Cha D.H., et al. Prognostic factors for treatment outcomes in transient tachypnea of the newborn. *Pediatr. Int.* 2012; 54(6): 875–80. https://doi.org/10.1111/j.1442-200X.2012.03693.x
19. Ozkırz S., Gokmen Z., Boke S.B., Kilicdag H., Ozel D., Sert A. Lactate and lactate dehydrogenase in predicting the severity of transient tachypnea of the newborn. *J. Matern. Fetal Neonatal Med.* 2013; 26(12): 1245–8. https://doi.org/10.3109/14767058.2013.776532
20. Downes J.J., Vidyasagar D., Boggs T.R. Jr., Morrow G.M. 3rd. Respiratory distress syndrome of newborn infants. I. New clinical scoring system (RDS score) with acid-base and blood-gas correlations. *Clin. Pediatr. (Phila)*. 1970; 9(6): 325–31. https://doi.org/10.1177/000992287000900607
21. Kovtun O.P., Shestak E.V. *A method for predicting the course of transient tachypnea of newborns in full-term children. [Sposob prognozirovaniya techeniya tranzitornogo takhipnoe novorozhdennykh u donoshennykh detey]*. Patent RF RU 2 766 813 C1; 2022. (in Russian)

Сведения об авторе:

Ковтун Ольга Петровна, доктор мед. наук, проф., член-корр. РАН, ректор ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России.