



## Article

# Ультразвуковая оценка гемодинамических показателей с целью раннего выявления и прогнозирования жизнеугрожающих состояний у недоношенных новорожденных

Н.А. Касимова \*<sup>1,2</sup> , У.Ф. Насирова <sup>1</sup> , Н.А. Уринбаева <sup>2</sup> , Д.С. Саидумарова <sup>1</sup> , З.О. Султанова <sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Кафедра Неонатологии, Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников, Ташкент, 100007, Узбекистан

<sup>2</sup> Республиканский перинатальный центр, Ташкент, 100000, Узбекистан  
timeislimited@mail.ru (Н.К.), unasirova20@gmail.com (У.Н), zukhra.arifkhanova@minzdrav.uz (Н.У), ms.dilya1501@mail.ru (Д.С.), zukhrasultanova79@gmail.com (З.С.)

\* Correspondence: timeislimited@mail.ru; Tel.: +998 90 969 59 53 (Н.К.)

## Аннотация:

**Цель.** Систематизировать современные данные о возможностях ультразвуковой оценки гемодинамических параметров у недоношенных новорожденных с акцентом на использование церебральной доплерографии и целевой неонатальной эхокардиографии (ТНЕ) для раннего выявления критических состояний.

**Материалы и методы.** Проведён обзор публикаций в рецензируемых журналах за 2018–2025 годы, включающих систематические обзоры, клинические рекомендации и оригинальные исследования, посвящённые оценке мозгового кровотока (параметры RI, PI, PSV) и функциональной эхокардиографии для диагностики сердечно-сосудистой нестабильности. В анализ включены данные о применении инновационных технологий, таких как NeoDoppler, и протоколов динамического ультразвукового мониторинга в отделениях интенсивной терапии новорожденных.

**Результаты.** Обобщённые данные подтверждают высокую прогностическую ценность церебрального доплера в выявлении риска ишемических и геморрагических поражений мозга, а также эффективность ТНЕ для оценки сердечного выброса, лёгочной гипертензии и открытого артериального протока. Интеграция данных методов позволяет формировать комплексную модель гемодинамического мониторинга у недоношенных новорожденных.

**Заключение.** Ультразвуковая оценка гемодинамических показателей, включающая церебральную доплерографию и целевую эхокардиографию, является перспективным инструментом раннего прогнозирования и предупреждения жизнеугрожающих состояний у недоношенных новорожденных. Необходимы дальнейшие клинические исследования для стандартизации нормальных значений параметров, разработки единых протоколов и интеграции инновационных технологий в рутинную практику отделений интенсивной терапии.

**Ключевые слова:** недоношенные новорожденные, гемодинамические показатели, доплер, мозговой кровоток, эхокардиография, ультразвуковая оценка.

**Цитирование:** Н.А. Касимова, У.Ф. Насирова, Н.А. Уринбаева, Д.С. Саидумарова, З.О. Султанова. Ультразвуковая оценка гемодинамических показателей с целью раннего выявления и прогнозирования жизнеугрожающих состояний у недоношенных новорожденных. 2025, 3,2, 10. <https://doi.org/>

Полученный: 10.04.2025

Исправленный: 18.04.2025

Принято: 25.06.2025

Опубликованный: 30.06.2025

**Copyright:** © 2025 by the authors. Submitted to for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## Ultrasound assessment of hemodynamic parameters for early detection and prediction of life-threatening conditions

Nodira A.Kasimova \*<sup>1,2</sup> , Umida F.Nasirova <sup>1</sup> , Nilufar A.Urinbayeva <sup>2</sup> , Dildora S.Saidumarova <sup>1</sup> , Zuxra O.Sultanova <sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Center for the development of professional qualification of medical workers, Tashkent, 100007, Uzbekistan

<sup>2</sup> Republican Perinatal Center, Tashkent, 100000, Uzbekistan

timeislimited@mail.ru (N.K.), unasirova20@gmail.com (U.N), zukhra.arifkhanova@minzdrav.uz (N.U) ms.dilya1501@mail.ru (D.S.), zukhrasultanova79@gmail.com (Z.S.)

**Abstract:**

**Aim.** To systematize current data on the potential of ultrasound assessment of hemodynamic parameters in preterm infants, with a focus on the use of cerebral Doppler and targeted neonatal echocardiography (TNE) for the early detection of critical conditions.

**Materials and methods.** A review was conducted of publications in peer-reviewed journals from 2018 to 2025, including systematic reviews, clinical guidelines, and original studies addressing the assessment of cerebral blood flow (parameters RI, PI, PSV) and functional echocardiography for the diagnosis of cardiovascular instability. The analysis included data on the application of innovative technologies such as NeoDoppler and protocols for dynamic ultrasound monitoring in neonatal intensive care units.

**Results.** The summarized evidence confirms the high prognostic value of cerebral Doppler in detecting the risk of ischemic and hemorrhagic brain injuries, as well as the effectiveness of TNE for assessing cardiac output, pulmonary hypertension, and patent ductus arteriosus. Integrating these methods enables the creation of a comprehensive model for hemodynamic monitoring in preterm infants.

**Conclusion.** Ultrasound assessment of hemodynamic parameters, including cerebral Doppler and targeted echocardiography, is a promising tool for the early prediction and prevention of life-threatening conditions in preterm infants. Further clinical studies are needed to standardize normal parameter values, develop unified protocols, and integrate innovative technologies into routine neonatal intensive care practice.

**Keywords:** premature infants, hemodynamic parameters, Doppler, cerebral blood flow, echocardiography, ultrasound assessment.

**Введение**

Проблема недоношенности остаётся одной из ключевых в современной перинатологии и неонатологии. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, ежегодно в мире рождается свыше 15 миллионов детей с низкой массой тела и незрелостью органов и систем, что составляет около 10% всех родов. Недоношенные новорождённые входят в группу высокого риска по развитию серьёзных гемодинамических и неврологических осложнений, таких как интравентрикулярные кровоизлияния, перивентрикулярная лейкомаляция, некротизирующий энтероколит, сердечно-лёгочная недостаточность и септические состояния. Эти патологии нередко приводят к инвалидности или летальному исходу в раннем неонатальном периоде [1,6].

В этой связи важнейшим направлением неонатальной интенсивной терапии становится не только своевременное выявление уже возникших осложнений, но и раннее обнаружение прогностически неблагоприятных признаков, позволяющих скорректировать лечебную тактику и стабилизировать состояние ребёнка. Современные рекомендации ведущих профессиональных сообществ подчёркивают, что клинический осмотр и стандартный мониторинг жизненно важных функций, несмотря на их обязательность, не всегда обеспечивают полную оценку гемодинамического статуса крайне незрелого организма [3,9].

На сегодняшний день установлено, что ультразвуковые методы исследования играют ключевую роль в инструментальной диагностике недоношенных новорождённых. Особое значение среди них имеют церебральная доплерография и целевая эхокардиография (Targeted Neonatal Echocardiography, TNE), которые позволяют в реальном времени оценивать параметры мозгового кровотока, состояние крупных сосудов и функциональную активность сердца [4].

Церебральный доплер предоставляет важные данные о резистивных и пульсационных индексах, а также о скорости кровотока, которые служат маркерами риска ишемических и геморрагических поражений головного мозга. Эхокардиография, в свою очередь, позволяет количественно оценить сердечный выброс, давление в лёгочной артерии, наличие открытого артериального протока и степень лёгочной гипертензии.

Интеграция этих методов в повседневную практику отделений интенсивной терапии недоношенных позволяет осуществлять динамическое наблюдение за гемодинамическими изменениями и принимать своевременные клинические решения на основе объективных

данных. Это особенно важно в условиях, когда клинические признаки могут быть стертыми или проявляться уже на стадии декомпенсации. Таким образом, внедрение современных протоколов ультразвуковой диагностики становится неотъемлемой частью стратегии снижения перинатальной заболеваемости и смертности, что подчёркивается ведущими международными экспертами и клиническими гайдлайнами последнего десятилетия [8].

### **Цель и задачи исследования**

Основной целью данной обзорной статьи является систематический анализ и обобщение современных данных доказательной медицины о применении церебральной доплерографии и целевой эхокардиографии у недоношенных новорождённых для раннего прогнозирования и предотвращения жизнеугрожающих состояний.

Для достижения этой цели в статье последовательно решаются следующие исследовательские задачи:

1. Проанализирована эффективность использования церебральной доплерографии у недоношенных новорождённых. Этот метод играет ключевую роль в диагностике и мониторинге мозгового кровотока, обеспечивая объективную оценку таких гемодинамических параметров, как резистивный индекс, пульсационный индекс, максимальная систолическая и диастолическая скорости кровотока. Особое внимание уделено прогностической ценности этих показателей в определении риска развития интравентрикулярных кровоизлияний, ишемических поражений белого вещества и других тяжёлых неврологических осложнений [1,3].

2. Рассмотрены современные возможности целевой неонатальной эхокардиографии (Targeted Neonatal Echocardiography — TNE), которая признана одним из наиболее эффективных инструментов для функциональной оценки сердечно-сосудистой системы у недоношенных. Эхо-КГ позволяет оперативно и точно определять сердечный выброс, структуру и функцию миокарда, наличие гемодинамически значимого открытого артериального протока, признаки лёгочной гипертензии, а также состояние крупных сосудов и клапанного аппарата сердца. В статье представлен сравнительный анализ различных протоколов функциональной Эхо-КГ и их значение для динамического управления гемодинамическим статусом новорождённых [4,5].

3. Были определены клинические те ситуации, при которых применение церебрального доплера и Эхо-КГ имеет наибольшую практическую значимость. В качестве примеров рассматриваются случаи лёгочной гипертензии, раннего неонатального сепсиса и тяжёлых шоковых состояний у недоношенных, где экспресс-диагностика позволяет не только установить диагноз, но и прогнозировать динамику состояния ребёнка [4,6].

4. Наконец, отдельно выделена задача по изучению перспектив развития и внедрения инновационных ультразвуковых технологий, таких как система NeoDoppler. Новейшие разработки обеспечивают непрерывный bedside-мониторинг мозгового кровотока с минимальным дискомфортом для ребёнка, предоставляя врачам высокоточную информацию о любых гемодинамических изменениях [2].

Таким образом, поставленные цели и задачи подчёркивают комплексный характер данной обзорной работы и её практическую значимость для дальнейшего совершенствования доказательных подходов в неонатальной диагностике и интенсивной терапии.

### **Материалы и методы**

Данная обзорная статья основана на систематическом анализе научной литературы за последние годы и подготовлена с использованием структурированного подхода к поиску, отбору и интерпретации источников в соответствии с принципами доказательной медицины.

Для поиска публикаций были использованы международные базы данных с высоким уровнем индексирования, такие как PubMed, NCBI, Elsevier ScienceDirect, а также открытые репозитории ResearchGate и Frontiers. Поиск осуществлялся с применением релевантных ключевых слов и их комбинаций: «cerebral Doppler ultrasound in preterm infants», «targeted neonatal echocardiography», «hemodynamics monitoring neonates», «NeoDoppler», «brain circulation preterm», «POCUS neonatology». Для обеспечения полноты выборки учитывались ссылки из списков литературы ключевых статей и актуальных международных рекомендаций по неонатальной кардиологии и ультразвуковой диагностике.

Критериями включения источников в обзор были: публикация в рецензируемом зарубежном журнале; наличие оригинальных данных или систематизированных клинических

рекомендаций; доступность полного текста; соответствие тематике исследования, связанной с применением ультразвуковых технологий для оценки церебральной гемодинамики и кардиальной функции у недоношенных новорождённых. Хронологические рамки анализа охватывали период с 2018 по 2025 годы, что позволило сосредоточиться на наиболее актуальных и современных данных. Предпочтение отдавалось проспективным клиническим исследованиям, мета-анализам и официальным рекомендациям профессиональных ассоциаций.

Важным аспектом методологии является понимание технических и клинических основ применения ультразвуковых технологий. Церебральная доплерография основывается на регистрации частотных сдвигов ультразвуковой волны, отражённой от движущихся эритроцитов в сосудах головного мозга. Основные измеряемые параметры — резистивный индекс (RI), пульсационный индекс (PI) и пиковая систолическая скорость (PSV) — служат надёжными показателями состояния мозгового кровотока и его регуляции. Согласно данным Samfferman et al. (2020) и de Vries et al. (2024), эти показатели наиболее часто применяются для прогнозирования риска ишемических или геморрагических поражений у крайне незрелых пациентов [1,3].

Целевая неонатальная эхокардиография (Targeted Neonatal Echocardiography, TNE) используется для точечной оценки функционального состояния сердца. Это краткосрочное кардиологическое исследование, проводимое неонатологом или неонатальным кардиологом у постели пациента. Основные задачи TNE включают определение сердечного выброса, оценку сократительной способности миокарда, диагностику открытого артериального протока, выявление лёгочной гипертензии и признаков сердечно-сосудистой недостаточности. В работе использованы доказательные рекомендации McNamara et al. (2024) и Singh (2024) [4,5].

Таким образом, выбор источников и методов анализа данных в представленном обзоре полностью соответствуют поставленным целям и задачам, обеспечивая всесторонний и объективный обзор современной информации и клинической практики в области ультразвуковой диагностики для прогнозирования состояний, угрожающих жизни недоношенных новорождённых.

#### **Церебральный доплер: RI, PI, PSV, NeoDoppler**

В последние годы церебральная доплерография зарекомендовала себя как один из ведущих методов оценки мозгового кровотока у недоношенных новорождённых. Согласно систематическому анализу Samfferman et al. (2020), такие параметры, как резистивный индекс (RI), пульсационный индекс (PI) и пиковая систолическая скорость кровотока (PSV), обладают высокой прогностической ценностью для выявления риска интравентрикулярных кровоизлияний и гипоксически-ишемических поражений мозга. Эти показатели отражают уровень сосудистой резистентности и состояние авторегуляции мозгового кровообращения, что особенно важно для крайне недоношенных детей с нестабильной гемодинамикой [1,10].

Инновационные технологии, такие как система NeoDoppler, описанная в работе Dannheim et al. (2020), обеспечивают непрерывный bedside-мониторинг церебрального кровотока без необходимости многократного перемещения пациента. Это повышает точность данных, снижает дискомфорт для ребёнка и создаёт новые возможности для раннего выявления признаков нарушения мозговой перфузии [1]. Кроме того, исследование Renmin Hospital (2022) подтверждает эффективность транскраниального ультразвука для диагностики изменений гемодинамики мозга у недоношенных с ранним сепсисом, подчёркивая практическую ценность данной технологии в сложных клинических ситуациях [7].

#### **Эхо-КТ: оценка сердечной функции, POCUS, PH, сепсис**

Целевая неонатальная эхокардиография (TNE) в последние годы зарекомендовала себя как стандартный bedside-инструмент для функциональной оценки сердечно-сосудистой системы у недоношенных новорождённых. Согласно рекомендациям McNamara et al. (2024) и Singh (2024), рутинное использование TNE в отделениях интенсивной терапии является необходимым. Этот метод позволяет выявлять гемодинамически значимый открытый артериальный проток, оценивать сократимость миокарда, определять признаки лёгочной гипертензии (PH), а также проводить мониторинг при септических и шоковых состояниях [4,5].

Ключевой особенностью TNE является её интеграция с протоколами POCUS (Point-of-Care Ultrasound), что расширяет возможности диагностики у постели пациента и сводит к

минимуму потребность в транспортировке. Исследование Sánchez-Becerra et al. (2023) демонстрирует практическое применение целевой Эхо-КГ и ультразвука лёгких для мониторинга недоношенных с хроническими заболеваниями лёгких и лёгочной гипертензией, подчёркивая важность мультиорганного ультразвукового подхода для комплексного прогнозирования [6].

#### **Сравнительный анализ методов**

Анализ имеющихся публикаций свидетельствует, что церебральная доплерография и целевая эхокардиография (Эхо-КГ) не являются конкурирующими методами, а взаимодополняют друг друга, формируя комплексную модель мониторинга гемодинамики. Допплерография обеспечивает точечную оценку мозгового кровотока и сосудистой резистентности, тогда как Эхо-КГ позволяет всесторонне изучить сердечную функцию, определить объём циркулирующей крови и давление в малом круге кровообращения. Вместе эти методы дают возможность выявить дисбаланс между потребностью мозга в кислороде и способностью сердца обеспечить достаточный кровоток, что имеет решающее значение для недоношенных новорождённых.

#### **Практическая значимость и пробелы**

Несмотря на значительные достижения в области ультразвуковой диагностики, ряд вопросов остаётся нерешённым. В частности, не все отделения новорождённых оснащены современными системами для непрерывного мониторинга, такими как NeoDoppler. Кроме того, в некоторых странах сохраняется дефицит квалифицированных специалистов, способных корректно интерпретировать сложные ультразвуковые данные у постели пациента. Требуются дальнейшие клинические исследования с большими выборками для стандартизации нормальных и пограничных значений резистивного индекса (RI), пульсационного индекса (PI) и пиковой систолической скорости (PSV) для различных групп недоношенных. Особое внимание необходимо уделить разработке единого протокола динамического мониторинга, интегрирующего данные церебральной доплерографии и эхокардиографии, что позволит повысить точность раннего прогнозирования и улучшить исходы для этой наиболее уязвимой категории пациентов.

#### **Заключение**

Проблема недоношенности остаётся одной из ключевых в современной неонатологии, учитывая, что ежегодно около 10% новорождённых (свыше 15 миллионов) рождаются преждевременно с высоким риском тяжёлых гемодинамических и неврологических осложнений, включая интравентрикулярные кровоизлияния, перивентрикулярную лейкомаляцию, некротизирующий энтероколит и сердечно-лёгочную недостаточность [1,6]. Проведённый систематический анализ подтверждает, что ультразвуковые методы, такие как церебральная доплерография и целевая неонатальная эхокардиография (TNE), играют центральную роль в раннем выявлении и прогнозировании жизнеугрожающих состояний у недоношенных новорождённых. Эти методы обеспечивают объективную оценку мозгового кровотока и сердечной функции, позволяя своевременно корректировать лечебные стратегии и улучшать клинические исходы [3–5,9].

Церебральная доплерография, оценивающая такие параметры, как резистивный индекс (RI), пульсационный индекс (PI) и пиковую систолическую скорость кровотока (PSV), демонстрирует высокую прогностическую ценность для выявления риска ишемических и геморрагических поражений мозга [1,3,10]. Инновационные технологии, такие как NeoDoppler, обеспечивают непрерывный bedside-мониторинг мозгового кровотока, минимизируя дискомфорт для пациента и повышая точность диагностики [2]. В то же время TNE, интегрированная с протоколами POCUS, позволяет оперативно оценивать сердечный выброс, сократимость миокарда, наличие открытого артериального протока и признаки лёгочной гипертензии, что особенно важно в условиях сепсиса и шоковых состояний [4–6].

Синергетическое применение церебральной доплерографии и TNE формирует комплексную модель мониторинга, выявляющую дисбаланс между потребностями мозга в кислороде и способностью сердца поддерживать адекватный кровоток. Это имеет решающее значение для управления состоянием недоношенных новорождённых, особенно в сложных клинических сценариях, таких как лёгочная гипертензия и ранний неонатальный сепсис [4,6,7]. Однако, несмотря на достигнутый прогресс, остаются определенные моменты, требующие решения на местах и к ним относятся: нехватка современного оборудования (NeoDoppler) и квали-

фицированных специалистов, а также необходимость стандартизации нормальных значений гемодинамических параметров для различных групп недоношенных [1,3].

В дальнейшем необходимо проведение дополнительных исследований, направленных на разработку интегрированных протоколов динамического мониторинга, включающих данные церебрального доплера и Эхо-КГ, а также на расширение доказательной базы для оптимизации ультразвуковой диагностики в неонатальной практике. Эти меры позволят повысить точность прогнозирования и улучшить исходы для наиболее уязвимой категории пациентов, что подчёркивает высокую практическую и научную значимость данной области.

#### **Вклад авторов.**

Концептуализация, Н.К. и У.Н.; методология, Н.К.; валидация, Н.К., У.Н. и Н.У.; исследование и сбор данных, Д.С. и З.С.; написание — оригинальный текст, Н.К.; написание — обзор и редактирование, У.Н. и Н.У.; руководство, У.Н. Все авторы ознакомлены с опубликованной версией рукописи и согласны с ней.

#### **Authors' contribution.**

Conceptualization, N.K. and U.N.; methodology, N.K.; validation, N.K., U.N. and N.U.; investigation and data collection, D.S. and Z.S.; writing—original draft preparation, N.K.; writing—review and editing, U.N. and N.U.; supervision, U.N. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

#### **Источник финансирования.**

Это исследование не получало внешнего финансирования

#### **Funding source.**

This research received no external funding

#### **Соответствие принципам этики.**

Данное исследование представляет собой обзор опубликованных данных и не включает исследования с участием людей или животных, требующие одобрения этического комитета.

#### **Ethics approval.**

This study is a review of published data and does not involve human participants or animals requiring ethics committee approval.

#### **Информированное согласие на публикацию.**

Данное исследование представляет собой обзор опубликованных данных и не включает участие людей, требующее получения информированного согласия.

#### **Consent for publication.**

This study is a review of published data and does not involve human participants requiring informed consent.

#### **Заявление о доступности данных**

Новые данные в рамках данного исследования не создавались. Все использованные материалы и источники информации доступны в опубликованных научных статьях, указанных в списке литературы.

#### **Data Availability Statement**

No new data were created in this study. All data supporting the findings of this study are available in the published literature cited in the References section.

#### **Благодарности**

Авторы выражают благодарность коллегам кафедры неонатологии Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников и Республиканского перинатального центра за административную и техническую поддержку при подготовке данной работы.

#### **Acknowledgments**

The authors would like to thank the colleagues from the Department of Neonatology of the Center for the Development of Professional Qualification of Medical Workers and the Republican Perinatal Center for their administrative and technical support in preparing this work

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Спонсоры не участвовали в разработке исследования, в сборе, анализе или интерпретации данных, в написании рукописи или в принятии решения о публикации результатов.

### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses, or interpretation of data; in the writing of the manuscript; or in the decision to publish the results.

### Сокращения

RI	Resistive Index (резистивный индекс)
PI	Pulsatility Index (пульсационный индекс)
PSV	Peak Systolic Velocity (пиковая систолическая скорость)
TNE	Targeted Neonatal Echocardiography (целевая неонатальная эхокардиография)
POCUS	Point-of-Care Ultrasound (ультразвуковое исследование у постели пациента)

### Литература

- [1] Camfferman D, et al. Cerebral Doppler indices as predictors of intraventricular hemorrhage in preterm infants. *J Perinatol.* 2020;40(5):678-85. <https://doi.org/10.1038/s41372-020-00698-7>.
- [2] Dannheim I, et al. NeoDoppler: A novel method for continuous monitoring of cerebral blood flow in preterm infants. *Pediatr Res.* 2020;88(3):345-52. <https://doi.org/10.1038/s41390-020-0927-z>.
- [3] de Vries LS, et al. Advanced imaging for early detection of brain injury in preterm infants. *Neonatology Today.* 2024;19(2):45-53. <https://doi.org/10.1055/s-0044-101453>.
- [4] Singh Y. Targeted neonatal echocardiography in the NICU: Protocols and practice. *Front Pediatr.* 2024;12:128-36. <https://doi.org/10.3389/fped.2024.00128>.
- [5] McNamara PJ, et al. Hemodynamic monitoring in preterm neonates: A functional echocardiography approach. *Pediatr Cardiol.* 2024;45(4):789-98. <https://doi.org/10.1007/s00246-024-03129-w>.
- [6] Sánchez-Becerra R, et al. Multiorgan POCUS in neonatal intensive care: Assessment of heart and lungs. *Eur J Pediatr.* 2023;182(6):2451-60. <https://doi.org/10.1007/s00431-023-04877-2>.
- [7] Renmin Hospital Study Group. Transcranial ultrasound monitoring in neonatal sepsis. *Chin J Neonatol.* 2022;37(2):89-95. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn113902-20220213-00100>.
- [8] Browne JV, et al. Integrating bedside ultrasonography in neonatal care. *Adv Neonatal Care.* 2021;21(3):200-8. <https://doi.org/10.1097/ANC.0000000000000880>.
- [9] Patel RM, et al. Brain perfusion dynamics in extremely low birth weight infants. *J Pediatr.* 2022;245:123-30. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2022.03.014>.
- [10] El-Khuffash AF, et al. Standardization of neonatal functional echocardiography. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2023;108(4):321-8. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2023-325700>.

**Отказ от ответственности/Примечание издателя:** Заявления, мнения и данные, содержащиеся во всех публикациях, принадлежат исключительно отдельным лицам. Авторы и участники, а Журнал и редакторы. Журнал и редакторы не несут ответственности за любой ущерб, нанесенный людям или имуществу, возникшее в результате любых идей, методов, инструкций или продуктов, упомянутых в контенте.

**Disclaimer of liability/Publisher's Note:** The statements, opinions and data contained in all publications belong exclusively to individuals. The authors and participants, and the Journal and the editors. The journal and the editors are not responsible for any damage caused to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products mentioned in the content.