DOI: 10.47407/krped2026.1.1.00103

Оригинальная статья

Частота дыхания у клинически стабильных новорожденных с гестационным возрастом 32–41 недели в раннем и позднем неонатальном периодах: одномоментное сравнительное исследование

К.К. Поляков[1,2], А.Б. Дорофеева[1], А.В. Суханова[1], М.А. Траубе[1], С.В. Черкасова[1,3], В.Н. Чижова[1], Ю.С. Козлова[4], Е.В. Щепкина[5,6], А.И. Кузнецов[7], М.А. Карпенко[8], Д.Ю. Овсянников[8,9]✉

[1] ГБУЗ «Детская городская клиническая больница им. Н.Ф. Филатова Департамента здравоохранения г. Москвы», Москва, Россия;
[2] АНО ВО «Московский университет “Синергия”», Москва, Россия;
[3] ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия;
[4] ГБУЗ «Городская клиническая больница им. А.К. Ерамишанцева Департамента здравоохранения г. Москвы», Москва, Россия;
[5] ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», Москва, Россия;
[6] ГБУЗ «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения г. Москвы», Москва, Россия;
[7] ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет)», Москва, Россия;
[8] ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», Москва, Россия;
[9] ГБУЗ «Морозовская детская городская клиническая больница Департамента здравоохранения г. Москвы», Москва, Россия
✉*mdovsyannikov@yahoo.com*

Аннотация

Актуальность. Частота дыхания (ЧД) – ключевой витальный показатель у новорожденных, однако традиционный референсный диапазон частоты дыхательных движений (ДД) 30–60 в минуту обоснован диагностическими порогами (брадипноэ, тахипноэ при различных заболеваниях), а не популяционными нормами. Высокая физиологическая лабильность дыхания в раннем неонатальном периоде создает риск гипердиагностики тахипноэ у клинически стабильных детей.

Цель. Сравнить ЧД у клинически стабильных новорожденных различного гестационного возраста (ГВ) в раннем (1–7-е сутки) и позднем (8–28-е сутки) неонатальных периодах и количественно оценить степень отклонения фактических значений от традиционного референсного диапазона 30–60 ДД в минуту.

Материалы и методы. Двуцентровое одномоментное (поперечное) обсервационное сравнительное исследование 100 клинически стабильных новорожденных с ГВ 32–41 нед. Каждому ребенку соответствовало одно измерение ЧД. Группы сформированы по периоду измерения (ранний/поздний неонатальный период), доношенности (≥37 нед/<37 нед), категориям ГВ (умеренно недоношенные, поздние недоношенные, ранние доношенные, полностью доношенные) и массе тела при рождении (<2500 г / ≥2500 г).

Результаты. Медиана ЧД в общей выборке составила 44 [39,75; 54] ДД в минуту. В раннем неонатальном периоде ЧД была статистически значимо выше, чем в позднем (средняя ЧД 48,3±12,4 vs 43,9±7,2; p=0,028), а вариабельность – существенно большей (SD 13,7 vs 7,2). Доля измерений, соответствующих тахипноэ (>60 ДД в минуту) в раннем неонатальном периоде достигала 22%, в позднем – 3% (отношение шансов 9,33; 95% доверительный интервал 1,17–74,29; p=0,017). Частота брадипноэ (<30 ДД в минуту) была минимальной в обеих группах (3% и 0%; p=0,540). Ни недоношенность, ни масса тела при рождении не являлись значимыми предикторами ЧД (p>0,05). В регрессионной модели каждый день жизни ассоциировался со снижением ЧД на 0,29 ДД в минуту (p=0,036), однако модель объясняла лишь 4,4% дисперсии.

Заключение. У клинически стабильных новорожденных с ГВ 32–41 нед ЧД определяется преимущественно возрастом, а не ГВ или массой тела при рождении. Каждый пятый ребенок в первую неделю жизни демонстрирует тахипноэ >60 ДД в минуту при отсутствии признаков дыхательной недостаточности, что свидетельствует о несоответствии традиционного референсного диапазона физиологической реальности раннего неонатального периода. Целесообразна разработка дифференцированных по возрасту (младше/старше 7 дней жизни) центильных нормативов ЧД у новорожденных.

Ключевые слова: новорожденные, недоношенные новорожденные, неонатальный период, частота дыхания, референсные значения.

Для цитирования: Поляков К.К., Дорофеева А.Б., Суханова А.В., Траубе М.А., Черкасова С.В., Чижова В.Н., Козлова Ю.С., Щепкина Е.В., Кузнецов А.И., Карпенко М.А., Овсянников Д.Ю. Частота дыхания у клинически стабильных новорожденных с гестационным возрастом 32–41 недели в раннем и позднем неонатальном периодах: одномоментное сравнительное исследование. *Клинический разбор в педиатрии*. 2026; 1 (1): 8–14. DOI: 10.47407/krped2026.1.1.00103

Original Article

Respiratory rate in clinically stable newborns with a gestational age of 32–41 weeks in the early and late neonatal periods: a one-stage comparative study

Konstantin K. Polyakov[1,2], Anna B. Dorofeyeva[1], Anastasia V. Sukhanova[1], Mariya A. Traube[1], Svetlana V. Cherkasova[1,3], Viktoriya N. Chizhova[1], Yuliya S. Kozlova[4], Elena V. Shchepkina[5,6], Anton I. Kuznetsov[7], Maxim A. Karpenko[8], Dmitriy Yu. Ovsyannikov[8,9]✉

[1] Filatov Children's City Clinical Hospital of the Moscow, Moscow, Russia;
[2] Moscow University "Synergy", Moscow, Russia;
[3] Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;
[4] Yeramishantsev City Clinical Hospital, Moscow, Russia;
[5] Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia;
[6] Scientific and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies, Moscow, Russia;
[7] Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, Russia;
[8] Patrice Lumumba People's Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russia;
[9] Morozovskaya Children's City Clinical Hospital of the Moscow City Health Department, Moscow, Russia
✉*mdovsyannikov@yahoo.com*

Abstract
Relevance. Respiratory rate (RR) is a key vital indicator in newborns, however, the traditional reference range of respiratory movements (RM) 30–60 per minute is justified by diagnostic thresholds (bradypnea, tachypnea in various diseases), and not by population norms. High physiological lability of respiration in the early neonatal period creates a risk of overdiagnosis of tachypnea in clinically stable children.
Objective. The aim was to compare RR in clinically stable newborns of different gestational age (GA) in the early (days 1–7) and late (days 8–28) neonatal periods and quantify the degree of deviation of the actual values from the traditional reference range of 30–60 RM per minute.
Materials and methods. A two-center, single-stage (transverse) observational comparative study of 100 clinically stable newborns with GA at 32–41 weeks. Each child had one RR dimension. The groups were formed by measurement period (early/late neonatal period), full-term pregnancy (≥37 weeks/<37 weeks), GA categories (moderately premature, late premature, early full-term, fully full-term) and birth weight (<2500 g / ≥2500 g).
Results. The median RR in the total sample was 44 [39.75; 54] RM per minute. In the early neonatal period, RR was statistically significantly higher than in the late period (mean RR 48.3±12.4 vs 43.9±7.2; p=0.028), and the variability was significantly greater (SD 13.7 vs 7.2). The proportion of measurements corresponding to tachypnea (>60 RM per minute) in the early neonatal period reached 22%, in the late period – 3% (OR=9.33; 95% CI 1.17–74.29; p=0.017). The frequency of bradypnea (<30 RM per minute) was minimal in both groups (3% and 0%; p=0.540). Neither prematurity nor birth weight were significant predictors of RR (p>0.05). In the regression model, each day of life was associated with a decrease in RR by 0.29 RM per minute (p=0.036), however, the model explained only 4.4% of the variance.
Conclusion. In clinically stable newborns with GA at 32–41 weeks, RR is determined primarily by age rather than GA or birth weight. In the first week of life, every fifth child demonstrates tachypnea >60 RM per minute in the absence of signs of respiratory failure, which indicates that the traditional reference range does not correspond to the physiological reality of the early neonatal period. It is advisable to develop age-differentiated (younger/older than 7 days of life) centile standards of RR in newborns.
Keywords: newborns, premature newborns, neonatal period, respiratory rate, reference values.
For citation: Polyakov K.K., Dorofeeva A.B., Sukhanova A.V., Traube M.A., Cherkasova S.V., Chizhova V.N., Kozlova Yu.S., Shchepkina E.V., Kuznetsov A.I., Karpenko M.A., Ovsyannikov D.Yu. Respiratory rate in clinically stable newborns with a gestational age of 32–41 weeks in the early and late neonatal periods: a one-stage comparative study. *Clinical review for pediatrics*. 2026; 1 (1): 8–14 (In Russ.). DOI: 10.47407/krped2026.1.1.00103

Введение

Частота дыхания (ЧД) является одним из наиболее информативных и рутинно регистрируемых витальных показателей у новорожденных, служит одним из ключевых критериев при принятии решения о необходимости дополнительного обследования, эскалации респираторной поддержки или перевода в отделение реанимации и интенсивной терапии. Оценка ЧД обязательно должна проводиться амбулаторно врачом-педиатром. В клинической практике нормальной ЧД у новорожденного традиционно считают диапазон от 30 до 60 дыхательных движений (ДД) в минуту [1–3]. Однако этот исторически сложившийся коридор представляет собой не столько физиологическую норму, сколько комбинацию двух клинических порогов: нижняя граница соответствует критерию брадипноэ – признаку угнетения дыхательного центра и дыхательной недостаточности (ДН); верхняя предложена экспертами Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в качестве скринингового критерия тахипноэ для диагностики пневмонии у детей первых двух месяцев жизни [3], а также является одним из диагностических критериев респираторного дистресс-синдрома новорожденных (в первые 30 мин после рождения) [4], клинико-лабораторным признаком инфекционного процесса у доношенных новорожденных детей, в том числе врожденной пневмонии [5]. S. Shah и соавт. (2010), обследовав 1622 ребенка в возрасте до 5 лет, показали, что тахипноэ, определенное по критериям ВОЗ, обладает ограниченной прогностической ценностью в отношении рентгенологически подтвержденной пневмонии: лишь 20% детей с данной ЧД действительно имели пневмонию, тогда как 12% детей без тахипноэ также демонстрировали рентгенологические признаки пневмонии, различие по частоте пневмонии между группами было статистически значимым (p<0,001). Это исследование ставит под сомнение специфичность и диагностическую ценность порога 60 ДД в минуту как критерия пневмонии у детей первых двух месяцев жизни [6]. Таким образом, диапазон 30–60 ДД в минуту изначально не разрабатывался и не валидизировался в качестве популяционной нормы для здоровых новорожденных, однако *de facto* приобрел этот статус в повседневной клинической практике.

В систематическом обзоре S. Fleming и соавт. (2011), обобщившем данные 20 исследований с участием 3881 ребенка, было показано выраженное расхождение существующих диапазонов ЧД и частоты сердечных сокращений (ЧСС) с эмпирически полученными центилями: границы норм часто выходили за пределы 99-го и 1-го центилей либо пересекали медиану. Авторы констатировали, что действующие рекомендации в отношении ЧД и ЧСС у детей не имеют доказательной основы и нуждаются в обновлении [7]. Систематический обзор M. Paliwoda и соавт. (2018), посвященный поиску референсных диапазонов витальных показателей у новорожденных с гестационным возрастом (ГВ) ≥34 нед, выявил дефицит нормативных данных для этой когорты: из 1497 первично отобранных публикаций лишь 10 удовлетворяли критериям включения, и ни по одному из параметров, включая ЧД, не удалось установить надежных референсных диапазонов. Авторы подчеркну-

ли, что, несмотря на физиологические различия между когортами детей с разным ГВ, универсальные критерии продолжают применяться без учета ГВ [8]. N. Mortensen и соавт. (2017) в обзоре систем раннего предупреждения (early warning scores) для новорожденных отметили, что количественная градация «отклонения от нормы» для ЧД в существующих шкалах варьирует в широких пределах, а сами шкалы разработаны исключительно для доношенных и поздних недоношенных детей [9].

Ранний неонатальный период характеризуется уникальной физиологической респираторной нестабильностью, связанной с переходом от плацентарного газообмена к легочному дыханию. В первые дни после рождения происходят резорбция фетальной легочной жидкости, установление функциональной остаточной емкости легких [1, 2, 10]. M. Goyal и соавт. (1995) в проспективном исследовании 21 здорового доношенного новорожденного с серийными измерениями легочной механики показали, что динамический комплайнс легких прогрессивно увеличивается в среднем на 42% от первого измерения в 2–10 ч до последнего в 66–78 ч, тогда как дыхательный объем (ДО) и минутная вентиляция (минутный объем дыхания) нарастают преимущественно в первые сутки (увеличение на 27% и 24% соответственно). При этом коэффициент вариации динамического комплайнса за 2-часовой период (12%) был вдвое ниже, чем за трехдневный (31%), что отражает высокую индивидуальную вариабельность, связанную с незавершенностью постнатальной адаптации [11]. Физиологическая лабильность дыхательного центра в этот период – не патология, а отражение процессов адаптации, однако она создает почву для того, чтобы формально здоровый ребенок мог быть расценен как имеющий тахипноэ [12–14].

Особое значение проблема нормы ЧД приобретает у недоношенных новорожденных [15]. В исследовании, включавшем 32 ребенка с ГВ 27–40 нед, B. Siassi и соавт. (1979) изучалась кардиореспираторная активность на 1–6-е сутки жизни в разные фазы сна. Было показано, что вариабельность ЧД не имела статистически значимых различий в зависимости от ГВ [16]. В исследовании M. Paliwoda и соавт. (2021) у 120 клинически стабильных поздних недоношенных (ГВ 34–36 нед) в возрасте от 2 ч до 7 сут был определен 95% референсный диапазон ЧД, составивший 15–67 ДД в минуту. Авторы подчеркнули, что пороговые значения ЧД для эскалации терапии традиционно распространяются на всех новорожденных без учета ГВ, что может вести как к гипердиагностике патологических состояний, так и к задержке в распознавании признаков ухудшения состояния [17]. Исследование M. Paliwoda и соавт. (2020) с участием новорожденных с ГВ≥34 нед при 6-часовом непрерывном мониторировании продемонстрировало, что ЧСС значимо различалась между группами детей с различным ГВ (ЧСС у поздних недоношенных была на 13,4 уд/мин выше, чем у доношенных; 95% доверительный интервал – ДИ 6,5–20,4; $p<0,05$), тогда как ЧД – нет. Это может указывать на то, что универсальные триггерные инструменты раннего предупреждения, вероятно, нуждаются в поправке на ГВ по показателю ЧСС, но в отношении ЧД такая дифференцировка может не требоваться [18]. Таким образом, к настоящему времени, с одной стороны, накоплен значительный массив данных о ЧД у новорожденных, а с другой – отсутствуют единые, дифференцированные по дню жизни и ГВ референсные диапазоны, применимые к клинически стабильным новорожденным. Настоящее исследование призвано восполнить указанный пробел, его **цель** – сравнить ЧД у клинически стабильных новорожденных различного ГВ в раннем (1–7-е сутки) и позднем (8–28-е сутки) неонатальном периоде и количественно оценить степень отклонения фактических значений от традиционного референсного диапазона 30–60 ДД в минуту.

Материалы и методы

Дизайн исследования: двуцентровое одномоментное (поперечное) обсервационное сравнительное исследование. Критерии включения: новорожденные с ГВ полных 32–41 нед; клинически стабильное состояние на момент измерения (отсутствие признаков ДН, врожденных пороков развития, потребности в респираторной поддержке – искусственной вентиляции легких, постоянном положительном давлении в дыхательных путях, дополнительной оксигенации); отсутствие лабораторно и/или рентгенологически подтвержденной инфекционной патологии; наличие информированного согласия родителя/законного представителя на обработку персональных данных. Критерии невключения: ГВ менее 32 нед; проведение респираторной терапии на момент измерения; наличие врожденных пороков развития; подтвержденная или подозреваемая инфекция; отказ законного представителя от участия.

Исследование выполнено на базе отделения патологии новорожденных и недоношенных детей ГБУЗ «Детская городская клиническая больница им. Н.Ф. Филатова Департамента здравоохранения г. Москвы» и отделения неонатологии ГБУЗ «Городская клиническая больница им. А.К. Ерамишанцева Департамента здравоохранения г. Москвы» с октября 2025 г. по апрель 2026 г. Набор участников осуществлялся среди детей, находящихся в палатах совместного пребывания с матерью или в отделении неонатологии. Измерения выполнялись в дневное время, в условиях стандартной температуры и влажности, без дополнительных вмешательств в привычный распорядок. Наблюдение каждого участника ограничивалось одним измерением ЧД, выполнявшимся в возрасте от 1 до 28 сут. Измерение выполнялось медицинской сестрой или врачом-неонатологом в состоянии спокойного бодрствования или сна, не ранее чем через 30 мин после кормления. ЧД регистрировали путем аускультации с помощью стетоскопа или визуального наблюдения за экскурсиями грудной клетки в течение полных 60 с. Одновременно с ЧД фиксировались масса тела при рождении (г), ГВ (полные недели) и день жизни, в который производилось измерение.

Основным исходом исследования являлась ЧД (ДД в минуту) как непрерывная величина. В качестве дополнительной бинарной конечной точки оценивали долю измерений, выходящих за границы традиционного референсного диапазона 30–60 ДД в минуту: тахипноэ (ЧД>60 ДД в минуту) и брадипноэ (ЧД<30 ДД в минуту). Оценивали корреляции между ЧД и массой тела при рождении, ГВ и возрастом. Также изучали предикторную значимость этих переменных в отношении ЧД с помощью регрессионного анализа. Группы для сравнительного анализа формировали по следующим признакам: 1) период измерения – ранний неонатальный (1–7 сут) и поздний неонатальный (8–28 сут); 2) доношенность – недоношенные (ГВ<37 нед) и доношенные (ГВ≥37 нед); 3) детализированные категории ГВ по классификации ВОЗ – умеренно недоношенные (32–33 нед), поздние недоношенные (34–36 нед), ранние доношенные (37–38 нед), полностью доношенные (39–41-я неделя); 4) масса тела при рождении (<2500 г и ≥2500 г). Все первичные данные вносились в стандартизованную электронную таблицу Microsoft Excel (2016) непосредственно после измерения.

Статистический анализ. Размер выборки предварительно не рассчитывался, исследование носило поисковый характер. Статистическую обработку выполняли с помощью языка программирования Python (v. 3.12, Python Software Foundation, США) с использованием библиотек pandas, numpy, scipy (модуль stats), statsmodels. Характер распределения количественных переменных оценивали визуально (гистограммы, квантиль-квантильные графики) и с помощью критерия Шапиро–Уилка. Ввиду отклонения распределения ЧД от нормального в большинстве подгрупп, центральные тенденции и рассеяние описывали как медианой с межквартильным интервалом (Me [Q1; Q3]), так и средним арифметическим со стандартным отклонением (M±SD); дополнительно вычисляли 5, 10, 25, 75, 90 и 95-й процентили. Сравнение двух независимых групп по количественному признаку проводили с помощью U-критерия Манна–Уитни; для трех и более групп применяли критерий Краскела–Уоллиса с апостериорными попарными сравнениями посредством критерия Данна и поправкой Бонферрони. Категориальные переменные сопоставляли точным критерием Фишера; силу связи оценивали отношением шансов (ОШ) с 95% ДИ. Взаимосвязь двух непрерывных переменных описывали коэффициентом ранговой корреляции Спирмена (Rs), двух дихотомических – коэффициентом Мэтьюса (Rm). Для оценки независимого вклада клинических предикторов в вариабельность ЧД применяли линейную регрессию: на первом этапе выполняли однофакторный анализ каждого потенциального предиктора, затем значимые (p<0,1) переменные включали в многофакторную модель. Качество подгонки оценивали по R^2. Критический уровень статистической значимости для всех тестов, за исключением апостериорных сравнений с поправкой Бонферрони, принимали равным 0,05 (двусторонняя проверка).

Результаты

Медиана дня жизни на момент измерения ЧД составила 4 [2; 12,25]. 65 (65%) детей обследованы в раннем неонатальном периоде (1–7-е сутки), 35 (35%) – в позднем (8–28-е сутки). Группа недоношенных насчитывала 16 (16%) новорожденных, доношенных – 84 (84%); среди недоношенных детей 3 (3%) ребенка были умеренно недоношенными (32–33 нед), 13 (13%) – поздними недоношенными (34–36 нед), среди доношенных 37 (37%) отнесены к категории ранних доношенных (37–38 нед), 47 (47%) – полностью доношенных (39–41 нед). ЧД определяли в раннем неонатальном периоде у 54 доношенных и 11 недоношенных детей, в позднем неонатальном периоде – у 30 доношенных и 5 недоношенных детей. С массой тела при рождении менее 2500 г зафиксировано 16 (16%) детей, 2500 г и более – 84 (84%).

ЧД в общей выборке варьировала от 26 до 74 ДД в минуту; среднее значение составило 46,8±11,0, медиана – 44,0 [39,75; 54,0], 95-й процентиль – 66,05 (табл. 1). Основной исход – ЧД – статистически значимо различался между ранним и поздним неонатальными периодами. Средняя ЧД в раннем неонатальном периоде равнялась 48,3±12,4, в позднем – 43,9±7,2 ДД в минуту (p=0,028), медианные значения ЧД составили 47,0 [39,0; 58,0] и 42,0 [40,0; 47,0] соответственно (p=0,092). Значительно более широким оказалось рассеяние значений в первые семь суток: SD 13,7 против 7,2, 95-й процентиль 71,9 против 58,3 (см. табл. 1).

При категоризации ЧД относительно традиционного диапазона 30–60 ДД в минуту тахипноэ (>60) в раннем неонатальном периоде наблюдалось у 14 (22%) из 65 детей, в позднем – у 1 из 35 (3%). Отношение шансов составило 9,33 (95% ДИ 1,17–74,29; p=0,017). Брадипноэ (<30) регистрировалось редко: у 2 (3%) детей в раннем периоде, ни у одного ребенка в позднем (p=0,540). Таким образом, основной вклад в различия между периодами вносила высокая частота тахипноэ в первую неделю жизни, а не смещение медианы.

Таблица 1. Распределение ЧД в зависимости от периода измерения
Table 1. Respitatory rate distribution depending on the measurement period

Возраст	Процентили							M	SD	Min	Max
	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%				
1–7-е сутки	29,7	30,4	35,5	47	56	65,2	71,9	47,6	13,7	26	74
8–28-е сутки	36	38	40	42	47	55,4	58,3	43,9	7,2	32	64
1–28-е сутки	31,95	34	39,75	44	54	62,1	66,05	46,8	11,0	26	74

Таблица 2. Сравнение ЧД у доношенных и недоношенных новорожденных в раннем и позднем неонатальном периоде
Table 2. Comparison of respiratory rates of full-term and preterm newborns in the early and late neonatal period

Возраст	Все	Доношенные	Недоношенные	*p*
1–7-е сутки, Me [Q1; Q3]	47,0 [39,0; 58,0]	49,5 [40,0; 57,5]	45,0 [34,5; 55,5]	*p*=0,523
1–7-е сутки, M±SD	48,3±12,4	48,6±12,0	46,6±14,9	*p*=0,628
8–28-е сутки, Me [Q1; Q3]	42,0 [40,0; 47,0]	42,0 [38,5; 45,5]	46,0 [42,0; 48,0]	*p*=0,285
8–28-е сутки, M±SD	43,9±7,2	43,7±7,6	45,2±4,1	*p*=0,674

Медианы ЧД у доношенных (44,0 [39,75; 54,0]) и недоношенных детей (45,5 [38,75; 50,75]) практически не различались (*p*=0,770). Средние величины также были близки: 46,9±10,8 и 46,2±12,4 соответственно (*p*=0,819). Доля тахипноэ (>60 ДД в минуту) составила 15% у доношенных и 12% у недоношенных (*p*=1,000). При стратификации по периоду наблюдения ни в раннем, ни в позднем неонатальном периодах не выявлено статистически значимых различий между доношенными и недоношенными (табл. 2).

Аналогичный результат получен при четырехкатегорийном делении по ГВ: медианы ЧД составили 47,0 [46,5; 48,5] (умеренно недоношенные), 42,0 [35,0; 53,0] (поздние недоношенные), 50,0 [40,0; 55,0] (ранние доношенные) и 44,0 [39,0; 53,5] (полностью доношенные) ДД в минуту (*p*=0,640).

Медиана ЧД в группе детей с массой тела при рождении <2500 г составила 43,5 [37,0; 50,75], с массой ≥2500 г – 44,0 [40,0; 54,25] ДД в минуту (*p*=0,432). Средние величины ЧД (47,0±10,6 у детей с массой тела при рождении <2500 г и 45,4±13,2 у детей с массой ≥2500 г) также не различались (*p*=0,601).

В общей выборке связь ЧД с массой тела при рождении (Rs=-0,068; *p*=0,503) и ГВ (Rs=-0,072; *p*=0,477) отсутствовала. Корреляция ЧД с днем жизни была слабой отрицательной и не достигла статистической значимости (Rs=-0,179; *p*=0,074). В позднем неонатальном периоде выявлена слабая обратная зависимость ЧД от ГВ (Rs=-0,353; *p*=0,038), в раннем неонатальном периоде она не прослеживалась (Rs=-0,001; *p*=0,991). Ассоциация между ЧД и категориальными признаками (недоношенность, градации ГВ, низкая масса тела при рождении) была пренебрежимо малой (Rm от -0,074 до 0,080; все *p*>0,05), за исключением связей, отражающих уже установленные различия между периодами.

В однофакторном регрессионном анализе статистически значимая ассоциация с ЧД была обнаружена только для дня жизни: на каждый последующий день после рождения ЧД снижалась в среднем на 0,29 ДД в минуту (B=-0,289; 95% ДИ от -0,559 до -0,020; *p*=0,036). Однако объясненная доля дисперсии оказалась крайне низкой (R^2=0,044), что указывает на существенный вклад других, неучтенных факторов, определяющих индивидуальную вариабельность дыхания. Близким к статистической значимости был фактор оценки ЧД в раннем неонатальном периоде (B=4,393; 95% ДИ от -0,140 до 8,926; *p*=0,057; R^2=0,036). Ни масса тела при рождении, ни ГВ, ни принадлежность к группе доношенных детей не продемонстрировали значимой связи с ЧД (*p* от 0,283 до 0,887; R^2 от 0,0002 до 0,0118). В многофакторной модели день жизни сохранил свой эффект с тем же коэффициентом регрессии (B=-0,289; *p*=0,036), остальные переменные не улучшали предсказательную способность модели.

Обсуждение

Обнаруженное нами снижение среднего числа ДД в минуту с 48,3±12,4 в 1–7-е сутки до 43,9±7,2 к 8–28-м суткам (*p*=0,028) согласуется с представлениями о прогрессирующей стабилизации дыхательного паттерна по мере постнатальной адаптации. Еще J.T. Fisher и соавт. (1982) показали, что основными характеристиками паттерна дыхания в ближайшие минуты после рождения являются выраженная вариабельность, которая прогрессивно уменьшается с течением времени: ДО нарастает, а ЧД снижается от 10–90 мин к нескольким дням жизни при неизменной минутной вентиляции; авторы также установили, что способ родоразрешения (вагинальные роды либо кесарево сечение) не оказывает значимого влияния на ЧД, за исключением величин ДО на 10-й минуте, что связано с механикой изгнания плода и остаточным количеством фетальной легочной жидкости [12]. Позднее L. Tveiten и соавт. (2016) при исследовании 953 здоровых доношенных новорожденных продемонстрировали, что медиана ЧД в первые два часа жизни составляет 46 ДД в минуту, а к 24-м часам снижается до 42–44 ДД в минуту; 95-й перцентиль при этом уменьшается с 65 ДД в минуту в два часа жизни до 58–60 к концу первых суток. Авторы отметили, что средняя ЧД была на 5,2 ДД в минуту выше в состоянии бодрствования по сравнению со сном и на 1,6 ДД в минуту выше у мальчиков, способ родоразрешения не влиял на величину ЧД [13]. Лонгитудинальное исследование J.M. Richards и соавт. (1984), включавшее 22-часовое мониторирование дыхания у 110 доношенных детей в первые 6 мес жизни, показало, что разброс значений дыхательных пауз и продолжительности периодического дыхания был максимален в первые две недели и снижался с возрастом. Средняя ЧД во время регулярного дыхания статистически значимо уменьшалась после 4-й недели (*p*<0,001), а в первые трое суток обнаружена положительная корреляция между массой тела при рождении и средней ЧД (r=+0,64, *p*<0,001) [14]. Наше исследование расширяет эти данные на весь нео-

натальный период, демонстрируя, что ЧД снижается до конца первого месяца. Аналогичная динамика медианы ЧД от 44 ДД в минуту при рождении до 41 ДД в минуту к трем месяцам зафиксирована в систематическом обзоре S. Fleming и соавт. [7].

По нашим данным ни недоношенность, ни масса тела не оказались статистически значимыми предикторами ЧД у новорожденных. Этот результат согласуется с данными других исследований [16–18]. В нашей выборке 22% здоровых новорожденных в раннем неонатальном периоде имели ЧД>60 ДД в минуту при отсутствии каких-либо признаков ДН или заболевания. Это означает, что практически каждый пятый клинически стабильный ребенок формально соответствует критерию тахипноэ, применяемому для диагностики респираторного дистресс-синдрома новорожденных, транзиторного тахипноэ новорожденных, а у детей первых двух месяцев жизни – пневмонии, персистирующего тахипноэ младенцев (нейроэндокринной клеточной гиперплазии младенцев, легочного интерстициального гликогеноза) [3–5, 19–21]. Это безусловно создает риск гипердиагностики. Аналогичные результаты получили L. Tveiten и соавт.: 95-й перцентиль ЧД через два часа после рождения достигал 65 ДД в минуту [13]. M. Paliwoda и соавт. установили 95% референсный диапазон ЧД 15–67 ДД в минуту для поздних недоношенных [17]. Таким образом, совокупность имеющихся данных, включая наши, убедительно свидетельствует о необходимости пересмотра универсального коридора 30–60 ДД в минуту в пользу дифференцированных референсных значений для новорожденных в зависимости от возраста (младше/старше 7 дней жизни).

Следует признать ограничения нашего исследования: одномоментный дизайн (одно измерение на ребенка), относительно небольшой размер подгруппы недоношенных (n=16) и неучет факторов, потенциально влияющих на ЧД (состояние сна/бодрствования, время после кормления, пол). Тем не менее полученные результаты согласуются с данными более крупных работ [10].

Заключение

В выполненном одномоментном исследовании с участием 100 новорожденных с ГВ 32–41 нед установлено, что ЧД в неонатальном периоде определяется прежде всего днем жизни, а не ГВ или массой тела при рождении. В раннем неонатальном периоде (1–7-е сутки) средняя ЧД составила 48,3±12,4 ДД в минуту, в позднем (8–28-е сутки) – 43,9±7,2 ДД в минуту (p=0,028); каждый прожитый день сопровождался снижением ЧД в среднем на 0,29 ДД в минуту. Принципиально важным результатом является то, что 22% клинически стабильных детей в первую неделю жизни демонстрировали тахипноэ >60 ДД в минуту, тогда как в позднем неонатальном периоде эта доля сократилась до 3% (ОШ 9,33; p=0,017). Ни в одной из анализируемых страт – доношенные/недоношенные, отдельные категории новорожденных в зависимости от ГВ, масса тела менее или более 2500 г – не обнаружено статистически значимых различий по уровню ЧД. Эти данные позволяют заключить, что универсальный диапазон 30–60 ДД в минуту не отражает физиологической реальности ранней постнатальной адаптации и нуждается в замене на дифференцированные нормативы в зависимости от возраста (младше/старше 7 дней жизни). По данным проведенного исследования тахипноэ в первые 7 сут жизни у клинически стабильного новорожденного (>60 ДД в минуту), не сопровождающееся другими признаками ДН, не должно рассматриваться как патологический симптом и служить изолированным показанием к дополнительным диагностическим или лечебным мероприятиям. Результаты исследования формируют доказательную базу для пересмотра существующих протоколов оценки витальных функций у новорожденных в рамках исследований с большим количеством участников.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interests. The authors declare that there is not conflict of interests.

Финансирование. Исследование проводилось без участия спонсоров.
Funding. The study was conducted without sponsorship.

Литература / References

1. Шабалов Н.П. Неонатология: учебное пособие. В 2 т. Т. 1. М.: МЕДпресс-информ, 2004.
   Shabalov N.P. Neonatology: a textbook. In 2 volumes, vol. 1. Moscow: MEDpress-inform, 2004 (in Russian).
2. Неонатология: учебник. Под ред. Н.Н. Володина, Д.Ю. Овсянникова. М.: РУДН, 2026.
   Neonatology: a textbook. Edited by N.N. Volodin, D. Yu. Ovsyannikov. Moscow: RUDN University, 2026 (in Russian).
3. World Health Organization. Integrated Management of Childhood Illness (IMCI): chart booklet. Geneva: WHO, 2014.
4. Sweet LR, Keech C, Klein NP et al; Brighton Collaboration Respiratory Distress in the Neonate Working Group. Respiratory distress in the neonate: Case definition & guidelines for data collection, analysis, and presentation of maternal immunization safety data. *Vaccine* 2017;35(48):6506-17. DOI:
5. Балашова Е.Н., Рындин А.Ю., Киртбая А.Р. и др. Врожденная пневмония (клинические рекомендации). *Неонатология: новости, мнения, обучение.* 2025;13(2):59-82.
   Balashova E.N., Ryndin A.Yu., Kirtbaya A.R. et al. Congenital pneumonia (clinical recommendations). *Neonatology: news, opinions, training*. 2025;13(2):59-82 (in Russian).
6. Shah S, Bachur R, Kim D, Neuman MI. Lack of predictive value of tachypnea in the diagnosis of pneumonia in children. *Pediatr Infect Dis J* 2010;29(5):406-9. DOI: 10.1016/10.1097/INF.0b013e3181cb45a7
7. Fleming S, Thompson M, Stevens R et al. Normal ranges of heart rate and respiratory rate in children from birth to 18 years of age: a systematic review of observational studies. *Lancet* 2011;377(9770):1011-8. DOI: 10.1016/S0140-6736(10)62226-X
8. Paliwoda M, New K, Davies M, Bogossian F. Physiological vital sign ranges in newborns from 34 weeks gestation: A systematic review. *Int J Nurs Stud* 2018;77:81-90. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2017.10.004
9. Mortensen N, Augustsson JH, Ulriksen J et al. Early warning- and track and trigger systems for newborn infants: A review. *J Child Health Care* 2017;21(1):112-20. DOI: 10.1177/1367493516689166
10. Карпова А.Л., Мостовой А.В., Заплатников А.Л. и др. Референсные интервалы клинико-физиологических показателей у здоровых доно-

шенных новорожденных в первые сутки жизни: проспективное многоцентровое когортное исследование. *Вопросы практической педиатрии*. 2026;21(3):23-35. DOI: 10.20953/1817-7646-2026-3-23-35
Karpova A.L., Mostovoy A.V., Zaplatnikov A.L. et al. Reference intervals of clinical and physiological parameters in healthy full-term newborns on the first day of life: a promising multicenter cohort study. *Issues of practical pediatrics*. 2026;21(3):23-35. DOI: 10.20953/1817-7646-2026-3-23-35 (in Russian).
11. Goyal M, Suresh BR, Reinersman G et al. Evolution and variability of pulmonary mechanics during postnatal transition in term infants. *J Perinatol* 1995;15(6):441-7.
12. Fisher JT, Mortola JP, Smith JB et al. Respiration in newborns: development of the control of breathing. *Am Rev Respir Dis* 1982;125(6):650-7. DOI: 10.1164/arrd.1982.125.6.650
13. Tveiten L, Diep LM, Halvorsen T, Markestad T. Respiratory rate during the first 24 hours of life in healthy term infants. *Pediatrics* 2016;137(4):e20152326. DOI: 10.1542/peds.2015-2326
14. Richards JM, Alexander JR, Shinebourne EA et al. Sequential 22-hour profiles of breathing patterns and heart rate in 110 full-term infants during their first 6 months of life. *Pediatrics* 1984;74(5):763-77.
15. Овсянников Д.Ю., Кравчук Д.А., Николаева Д.Ю. Клиническая патофизиология органов дыхания недоношенных детей. *Неонатология: новости, мнения, обучение*. 2018;6(3):74-98. DOI: 10.24411/2308-2402-2018-13003
Ovsyannikov D.Yu., Kravchuk D.A., Nikolaeva D. Yu. Clinical pathophysiology of the respiratory organs of premature infants. *Neonatology: news, opinions, training*. 2018;6(3):74-98. DOI: 10.24411/2308-2402-2018-13003 (in Russian).
16. Siassi B, Hodgman JE, Cabal L, Hon EH. Cardiac and respiratory activity in relation to gestation and sleep states in newborn infants. *Pediatr Res* 1979;13(10):1163-6. DOI: 10.1203/00006450-197910000-00017
17. Paliwoda M, New K, Bogossian F, Ballard E. Physiological vital sign reference ranges for well late preterm newborns calculated during a typical 2 h newborn period between 2 h and 7 days of life. *Physiol Meas* 2021;42(9):095003. DOI: 10.1088/1361-6579/ac155b
18. Paliwoda M, Bogossian F, Davies MW et al. Physiological vital sign differences between well newborns greater than 34 weeks gestation: a pilot study. *J Neonatal Nurs* 2020;26(4):226-31. DOI: 10.1016/j.jnn. 2020.02.002
19. Транзиторное тахипноэ новорожденного. Клинические рекомендации Минздрава России. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/951_1 (дата обращения: 19.07.2026).
Transient tachypnea of the newborn. Clinical guidelinesof the Ministry of Health of Russia. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/951_1 (accessed date: 19.07.2026) (in Russian).
20. Овсянников Д.Ю., Бойцова Е.В., Карпенко М.А. и др. Интерстициальные заболевания развивающихся легких. *Неонатология: новости, мнения, обучение*. 2024;12(1):37-46. DOI: 10.33029/2308-2402-2024-12-1-37-46
Ovsyannikov D.Yu., Boytsova E.V., Karpenko M.A. et al. Interstitial diseases of developing lungs. *Neonatology: news, opinions, training*. 2024;12(1):37-46. DOI: 10.33029/2308-2402-2024-12-1-37-46 (in Russian).
21. Карпенко М.А., Овсянников Д.Ю., Жесткова М.А. и др. Шкала клинической диагностики нейроэндокринной клеточной гиперплазии младенцев: информативность и дифференциально-диагностическое значение. *Педиатрия им. Г.Н. Сперанского*. 2022;101(1):115-21. DOI: 10.24110/0031-403X-2022-101-1-115-121
Karpenko M.A., Ovsyannikov D.Yu., Zhestkova M.A. et al. Scale for clinical diagnosis of neuroendocrine cell hyperplasia in infants: informativeness and differential-diagnostic significance. *Pediatrics named after G.N. Speransky*. 2022;101(1):115-21. DOI: 10.24110/0031-403X-2022-101-1-115-121 (in Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Поляков Константин Константинович – студент факультета «Лечебное дело» АНО ВО «Московский университет "Синергия"»; медицинский лабораторный техник клинико-диагностической лаборатории, ГБУЗ «ДГКБ им. Н.Ф. Филатова ДЗМ».
E-mail: polakovkonstantin391@gmail.com; ORCID: 0009-0008-4220-9124

Дорофеева Анна Борисовна – врач-неонатолог отд-ния патологии новорожденных и недоношенных детей, ГБУЗ «ДГКБ им. Н.Ф. Филатова ДЗМ». E-mail: malish8407@mail.ru; ORCID: 0009-0003-2385-8093

Суханова Анастасия Владимировна – анестезиолог-реаниматолог отд-ния реанимации недоношенных и новорожденных детей, ГБУЗ «ДГКБ им. Н.Ф. Филатова ДЗМ».
E-mail: anastasia_stew@mail.ru; ORCID: 0009-0003-8776-0722

Траубе Мария Александровна – зав. отд-нием реанимации и интенсивной терапии новорожденных, ГБУЗ «ДГКБ им. Н.Ф. Филатова ДЗМ». E-mail: m.a.traube@gmail.com

Черкасова Светлана Вячеславовна – канд. мед. наук, доц. каф. госпитальной педиатрии им. акад. В.А. Таболина педиатрического факультета, ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» (Пироговский Университет); зав. отд-нием новорожденных и недоношенных детей, ГБУЗ «ДГКБ им. Н.Ф. Филатова ДЗМ». E-mail: cherkasovasv@mail.ru; ORCID: 0000-0003-3018-4392

Чижова Виктория Николаевна – врач-неонатолог педиатрического отделения экстренной помощи, ГБУЗ «ДГКБ им. Н.Ф. Филатова ДЗМ». E-mail: vkandreeva@mail.ru; ORCID: 0009-0008-6366-3078

Козлова Юлия Сергеевна – зав. отд-нием реанимации новорожденных, ГКБ им. А.К. Ерамишанцева. E-mail: klyshenka@mail.ru; ORCID: 0000-0003-0066-1063

Щепкина Елена Викторовна – канд. социол. наук, гл. специалист, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации; исследователь данных, ГБУЗ «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий ДЗМ». E-mail: elenaschepkina@gmail.com; ORCID: 0000-0002-2079-1482

Кузнецов Антон Игоревич – программист, инженер-исследователь, ФГБУ ВО «Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет).
E-mail: drednout5786@yandex.ru; ORCID: 0000-0003-2182-5792

Карпенко Максим Александрович – канд. мед. наук, ассистент каф. педиатрии Медицинского института, ФГАОУ ВО «РУДН им. Патриса Лумумбы». E-mail: m.karpenko93@mail.ru; ORCID: 0000-0001-7937-722X

Овсянников Дмитрий Юрьевич – д-р мед. наук, проф., зав. каф. педиатрии Медицинского института, ФГАОУ ВО «РУДН им. Патриса Лумумбы»; ГБУЗ «Морозовская ДГКБ Департамента здравоохранения г. Москвы». E-mail: mdovsyannikov@yahoo.com; ORCID: 0000-0002-4961-384X; SCOPUS Author ID: 57193908902

Поступила в редакцию: 06.09.2026
Поступила после рецензирования: 14.09.2026
Принята к публикации: 17.09.2026

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Konstantin K. Polyakov – Student, Moscow University "Synergy"; Medical laboratory technician, Filatov Children's City Clinical Hospital of the Moscow. E-mail: polakovkonstantin391@gmail.com; ORCID: 0009-0008-4220-9124

Anna B. Dorofeyeva – Neonatologist, Filatov Children's City Clinical Hospital of the Moscow. E-mail: malish8407@mail.ru; ORCID: 0009-0003-2385-8093

Anastasia V. Sukhanova – Anesthesiologist-resuscitator, Filatov Children's City Clinical Hospital of the Moscow. E-mail: anastasia_stew@mail.ru; ORCID: 0009-0003-8776-0722

Mariya A. Traube – Head of the department, Filatov Children's City Clinical Hospital of the Moscow. E-mail: m.a.traube@gmail.com

Svetlana V. Cherkasova – Cand. Sci. (Med.), Pirogov Russian National Research Medical University; Head of the department, Filatov Children's City Clinical Hospital of the Moscow.
E-mail: cherkasovasv@mail.ru; ORCID: 0000-0003-3018-4392

Viktoriya N. Chizhova – Neonatologist, Filatov Children's City Clinical Hospital of the Moscow.
E-mail: vkandreeva@mail.ru; ORCID: 0009-0008-6366-3078

Yuliya S. Kozlova – Head of the department, Yeramishantsev City Clinical Hospital.
E-mail: klyshenka@mail.ru; ORCID: 0000-0003-0066-1063

Elena V. Shchepkina – Cand. Sci. (Social), Chief Specialist, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration; Data researcher, Scientific and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies. E-mail: elenaschepkina@gmail.com; ORCID: 0000-0002-2079-1482

Anton I. Kuznetsov – Programmer, Research engineer, Moscow Aviation Institute (National Research University). E-mail: drednout5786@yandex.ru; ORCID: 0000-0003-2182-5792

Maxim A. Karpenko – Cand. Sci. (Med.), Patrice Lumumba People's Friendship University of Russia (RUDN University). E-mail: m.karpenko93@mail.ru; ORCID: 0000-0001-7937-722X

Dmitriy Yu. Ovsyannikov – Dr. Sci. (Med.), Head of the Department, Patrice Lumumba People's Friendship University of Russia (RUDN University); Morozovskaya Children's City Clinical Hospital of the Moscow City Health Department. E-mail: mdovsyannikov@yahoo.com; ORCID: 0000-0002-4961-384X

Received: 06.09.2026
Revised: 14.09.2026
Accepted: 17.09.2026