

Эффективный режим ИВЛ при раннем неонатальном сепсисе, двусторонней пневмонии и легочной гипертензии у новорожденного с очень низкой массой тела (клиническое наблюдение)

К. В. Лукашев^{1,2}, А. И. Нуждин³, А. Т. Эмих^{1*}, А. Н. Гришина¹, Е. Б. Зорина¹,
Н. В. Шлейхер¹, С. Л. Кан², Ю. В. Ковалева¹

¹ Новокузнецкая городская клиническая больница № 1 им. Г. П. Курбатова
Россия, 654057, г. Новокузнецк, Проспект Бардина, д. 28

² Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей —
филиал Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования Минздрава России,
Россия, 654005, Кемеровская область, г. Новокузнецк, проспект Строителей, д. 5

³ Родильный дом № 7 Новосибирской области
Россия, 630037, г. Новосибирск, ул. Героев Революции, д. 4

Для цитирования: К. В. Лукашев, А. И. Нуждин, А. Т. Эмих, А. Н. Гришина, Е. Б. Зорина, Н. В. Шлейхер, С. Л. Кан, Ю. В. Ковалева. Эффективный режим ИВЛ при раннем неонатальном сепсисе, двусторонней пневмонии и легочной гипертензии у новорожденного с очень низкой массой тела. *Общая реаниматология*. 2024; 20 (5): 70–76. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2024-5-70-76> [На русск. и англ.]

*Адрес для корреспонденции: Алексей Тимурович Эмих, aleksei7493@mail.ru

Резюме

Цель — демонстрация альтернативного подхода к респираторной терапии при дыхательной недостаточности, осложненной легочной гипертензией, при неэффективной традиционной ИВЛ и ВЧ ОВЛ.

Пациент и методы исследования. Проанализировали лабораторные данные, параметры вентиляции, гемодинамические показатели при проведении ИВЛ у ребенка с массой тела при рождении 1300 г, дыхательной недостаточностью, осложненной легочной гипертензией. Показали этапы подбора параметров и режимов искусственной вентиляции легких с переходом на режим APRV (Airway pressure release ventilation). Использовали рентген контроль органов грудной клетки, ЭХО-КТ.

Результаты. Применение режима APRV при неэффективности традиционных подходов позволило «стабилизировать» легкие за счет рекрутирования альвеол без применения глубокой седации и миорелаксации. К 20-м сут жизни ребенка перевели на самостоятельное дыхание. На 29-е сут — перевели для дальнейшего лечения в отделение патологии новорожденных, на 49 — ребенок был выписан в удовлетворительном состоянии.

Заключение. У новорожденных с тяжелой дыхательной недостаточностью необходимо дальнейшее исследование использования режима APRV в качестве альтернативы неэффективной традиционной ИВЛ с разработкой рекомендаций по его применению.

Ключевые слова: Bi-Vent; APRV; высокочастотная осцилляторная вентиляция легких; пневмония у новорожденного; ранний неонатальный сепсис; легочная гипертензия у новорожденного; новорожденный с низкой массой тела; дистресс-синдром новорожденных

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Effective Ventilation Mode in Early Neonatal Sepsis, Bilateral Pneumonia, and Pulmonary Hypertension in a Very Low Birth Weight Newborn (Case Report)

Konstantin V. Lukashev^{1,2}, Alexander I. Nuzhdin³, Alexey T. Emikh^{1*}, Anna N. Grishina¹,
Elena B. Zorina¹, Nikolay V. Shleicher¹, Sergey L. Kan², Yulia V. Kovaleva¹

¹ G. P. Kurbatov City Clinical Hospital No. 1,
28 Prospect Bardina, 654057 Novokuznetsk, Russia

² Novokuznetsk State Institute for Physicians Advanced Training,
Branch of the Russian Medical Academy for Continuous Professional Education, Ministry of Health of Russia,
5 Stroiteley Av., 654005 Novokuznetsk, Kemerovo Region, Russia

³ Maternity Hospital No. 7 for Novosibirsk Region
4 Geroev Revolyutsii Str., 630037 Novosibirsk, Russia

Summary

The aim was to demonstrate an alternative approach to respiratory therapy in respiratory failure complicated by pulmonary hypertension when conventional ventilation and high-frequency oscillatory ventilation are ineffective.

Patient and study methods. We analyzed laboratory data, ventilatory parameters and hemodynamic parameters during ventilation in a child with birth weight of 1300 grams and respiratory failure complicated by

pulmonary hypertension. Dynamic selection of parameters and modes of pulmonary ventilation with transition to Airway Pressure Release Ventilation (APRV) mode is presented. Chest radiography and echocardiography were used.

Results. The use of APRV mode when traditional approaches were ineffective allowed «stabilization» of the lungs by alveolar recruitment without deep sedation and muscle relaxation. On day 20 after birth, the infant was weaned. On day 29, the infant was transferred to the neonatal pathology unit for further management, and on day 49, the infant was discharged in stable condition.

Conclusion. In neonates with severe respiratory failure, the use of the APRV mode as an alternative to ineffective conventional ventilation requires further investigation and the development of guidelines for its use.

Keywords: *Bi-Vent; APRV; high-frequency oscillatory ventilation; neonatal pneumonia; early neonatal sepsis; neonatal pulmonary hypertension; low birth weight neonate; neonatal distress syndrome*

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

Read the full-text English version at www.reanimatology.com

Введение

Врожденная пневмония — острое инфекционное заболевание с преимущественным повреждением респираторных отделов легких и накоплением воспалительного экссудата внутри альвеол, выявляемое при объективном и рентгенологическом обследовании, как правило, в первые 72 ч жизни [1]. Врожденная пневмония может осложниться неонатальным сепсисом, что является клинической манифестацией системного инфекционного процесса в первые 28 сут жизни, обычно он классифицируется как ранний (<48–72 ч) или поздний сепсис (>48–72 ч), в зависимости от возраста на момент его развития [2].

Согласно одному из последних мета-анализов, проведенному S. Fleischmann и соавт. за период с января 1979 г. по май 2019 г., заболеваемость неонатальным сепсисом составляет 2824 случая на 100 000 живорождений [3].

В европейском руководстве по лечению респираторного дистресс-синдрома новорожденных (РДСН) выпущенного в 2022 г. рекомендуется проведение неинвазивной респираторной терапии недоношенным с дыхательными нарушениями в сочетании с сурфактантной терапией и, по показаниям, последующий перевод на искусственную вентиляцию легких (ИВЛ), либо на высокочастотную осциляторную вентиляцию легких (ВЧОВЛ) при неэффективности неинвазивной респираторной поддержки [4]. Однако, Российские рекомендации по РДСН рекомендуют проведение неинвазивной респираторной терапии в сочетании с сурфактантной терапией и, по показаниям, перевод на искусственную вентиляцию легких (ИВЛ), а при ее неэффективности перевод на ВЧОВЛ [5].

Таким образом, как в Европейском, так и в Российском руководстве по РДСН не приведены альтернативные варианты ИВЛ при неэффективности традиционных подходов.

Одним из вариантов вентиляции легких при лечении респираторного синдрома взрослых в клинических рекомендациях Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов» в качестве одного

из методов улучшения газообмена при РДС тяжелой степени указан режим APRV (Airway pressure release ventilation) — это режим ИВЛ со сбросом давления в дыхательных путях [6, 7]. Впервые описан в 1987 г. М. Stock и соавт. [8]. Мнение об эффективности режима APRV неоднозначно, так как мало данных об его использовании и отсутствуют четкие критерии проведения настроек режима [9–11]. В 2019 г. был опубликован первый систематический обзор об использовании данного режима у взрослых, однако авторы сами признают затруднительность интерпретации клинических данных ввиду отсутствия однозначных подходов [12]. В 2023 г. А. Шрейас с соавт. опубликовано исследование о сравнении APRV (Airway pressure release ventilation) и ВЧ ОВЛ у 90 младенцев и сделан вывод о том, что APRV является эффективным спасательным методом искусственной вентиляции легких. В исследовании показана сопоставимая выживаемость младенцев, вентилировавшихся в режиме ИВЛ APRV, либо «ВЧ ОВЛ». Режим APRV позволял достичь аналогичных целевых значений вентиляции и оксигенации. Однако, подтверждена необходимость проведения дальнейших исследований [13].

Возможность спонтанного дыхания больного в любой фазе дыхательного цикла при данном режиме ИВЛ напоминает режим «Bi-Vent» с двумя уровнями давления, где задается нижний уровень давления (РЕЕР) и верхний (P high) [14, 15]. Отличие же режима ИВЛ APRV от режима Bi-Vent заключается в инверсионном соотношении вдоха к выдоху (I:E), что способствует рекрутированию альвеол, раскрытию и стабилизации объема рекрутируемых альвеол [16, 17].

Цель работы — демонстрация альтернативного подхода к респираторной терапии при дыхательной недостаточности, осложненной легочной гипертензией, при неэффективной традиционной ИВЛ и ВЧ ОВЛ.

В данной клинической ситуации столкнулись с дыхательной недостаточностью у ребенка, осложненной легочной гипертензией, резистентной к традиционной и ВЧОВЛ, что требовало поиска альтернативных вариантов ИВЛ для стабилизации его состояния. В качестве

«терапии отчаяния» выбрали режим ИВЛ — APRV (Airway pressure release ventilation), так как при данном режиме ИВЛ, за счет оптимизированного контроля PIP, снижается риск баротравмы, не требуется глубокая седация и применение миорелаксантов.

Анамнез

Из анамнеза было известно, что ребенок от 1 беременности, мать регулярно наблюдалась в женской консультации с 7 нед. В первой половине беременности отмечалось краевое предлежание плаценты. Во второй — отеки, артериальная гипертензия, протеинурия с гестационного срока 27 нед., пренатальная стимуляция легких плода в 28 нед. гестации, магниевая терапия, гипотензивная терапия (допегит 2000 мг/сут, нифедипин 10 мг × 3 раза в /сут) с 28 нед. гестации.

В сроке гестации 31 нед. пациентка поступила в перинатальный центр с жалобами на повышение артериального давления (АД) до 170/100 мм рт. ст., нарастающие отеки нижних конечностей и уменьшение количества мочи в течение 3-х дней. Родоразрешение выполнили путем операции «Кесарево сечение», учитывая тяжелую преэклампсию и отсутствие условий для родоразрешения через естественные родовые пути.

Диагноз родов: преждевременные оперативные роды в 31 нед. 5 дней. Осложнение: тяжелая преэклампсия на фоне хронической артериальной гипертензии. Синдром задержки развития плода I степени. Тазовое предлежание плода. Сопутствующий: ожирение I ст., миоопия I ст., мочекаменная болезнь. Операция: экстренное кесарево сечение.

Клиническое наблюдение и его обсуждение

Ребенок Х. родился путем операции кесарева сечения с массой тела 1300 г, оценкой по шкале Апгар 5/6/6 баллов, оценка по шкале Сильверман 4–5 баллов, в родильном зале проводили масочную ИВЛ с переходом на СРАР, после чего ребенка транспортировали в отделение реанимации и интенсивной терапии новорожденных и недоношенных детей (ОРИТНН).

Клинический диагноз ребенка. Основной: очень низкая масса тела (масса тела при рождении 1300 г). Ранний неонатальный сепсис (учитывая тяжесть состояния, наличие синдрома полиорганной недостаточности, начало заболевания в первые 72 ч жизни). Неонатальная инфекция неуточненной этиологии. Врожденная двусторонняя пневмония (учитывая рентгенологические данные, наличие тяжелой дыхательной недостаточности, начало заболевания в первые 72 ч жизни).

Сопутствующий: респираторный дистресс-синдром (на основании рентгенологических дан-

ных, необходимости в респираторной поддержке и во введении курорсурфа). Легочная гипертензия (давление в легочной артерии 50 мм рт. ст.).

Осложнение: синдром полиорганной недостаточности (сердечно сосудистая + дыхательная + кишечная), оценка по шкале nSOFA 11 баллов.

Фоновый: недоношенность 31 нед.

Из факторов риска для развития неонатальной инфекции имели место очень низкая масса тела, недоношенность, кесарево сечение [18].

При поступлении в ОРИТНН продолжили респираторную поддержку в режиме неинвазивной искусственной вентиляции легких (НИВЛ) с контролем по давлению через носовые канюли фирмы DragerBabyFlowProng размер «L» (аппарат — «MaquetServoI»). Параметры ИВЛ привели в табл. 1. Учитывая гестационный возраст ребенка, потребность в респираторной терапии методом неинвазивной ИВЛ, оценку по шкале Сильвермана > 3 баллов в первые 3–6 ч жизни и потребности в FiO₂ до 0,4 — эндотрахеально ввели курорсурф методом INSURE, после чего снизили фракцию кислорода (FiO₂) до 0,25. Продолжена НИВЛ в прежнем режиме.

Антибиотикотерапия — «стартовая» по протоколу (ампициллин + амикацин). В течение 8 ч отмечали отрицательную динамику состояния. Несмотря на респираторную поддержку (НИВЛ) выросла дыхательная недостаточность, отметили тахипноэ до 90 в мин, SpO₂ — 80–82%. На фоне сохраняющейся картины респираторного дистресс-синдрома (РДС) по рентгенологическим данным, имеющегося тахипноэ на фоне респираторной поддержки, снижения SpO₂ ребенка перевели на ИВЛ: выполнили интубацию трахеи ЭТТ 3,0 мм на глубину 7 см от угла губ, начали ИВЛ в режиме перемежающейся вентиляцией легких с контролем по давлению (аппарат — «MaquetServoI»), (табл. 1).

На 2-е сут жизни появились эпизоды десатурации до 80%, при скрининговом исследовании легких УЗИ сканером — признаки ненапряженного пневмоторакса справа, начали терапию по протоколу синдрома утечки воздуха с FiO₂ 100%. Проводили ИВЛ в режиме контроля по давлению (табл. 1).

Выполнили рентген контроль органов грудной клетки (ОГК) (рис. а), ЭХО-КГ (табл. 2)

На 3-и сут жизни в 15 ч 30 мин — резкая отрицательная динамика состояния ребенка. Выполнили рентген-контроль ОГК (рис. б), Эхо-КГ (табл. 2).

Таким образом, имеющаяся дыхательная недостаточность паренхиматозного типа осложнилась развитием легочной гипертензии. Назначили ее коррекцию согласно действующим

Таблица 1. Динамика режимов ИВЛ в период наблюдения.

Режим ИВЛ	Установочные параметры ИВЛ								
	F, вд. /с	PEEP, см вод. ст.	PIР, см вод. ст.	I:E, соотношение фаз вдоха и выдоха	T ins, с	T вдоха, %	МАР, см вод. ст.	FiO ₂	SpO ₂ , %
1-е сут									
nSIMV	30 (60)	5	15	1:2	0,60	20	8	0,4	99
nSIMV	30 (60)	5	15	1:2	0,60	20	8	0,25	82
SIMV	30 (60)	5	18	1:2	0,33	5	10	0,25	99
2-е сут									
SIMV	30 (60)	5	18	1:2	0,33	5	10	0,25	80
PC	60 (60)	4	21	1:2	0,33	5	12	1,0	99
3-и сут, до 17 ч 30 мин									
PC	60 (60)	6	26	1:2	0,33	5	14	1,0	65
PC	60 (60)	7	30	1:2	0,33	5	16	1,0	75
PC	60 (60)	8	35	1:2	0,33	5	20	1,0	70
3-и сут, с 17 ч 30 мин									
ВЧОВЛ	Среднее давление (P _{mean}) 20–22 см вод. ст., Дельта Р 35 см вод. ст., ЧД —12–15 Гц,							1,0	70–78
3-и сут, с 20 ч 30 мин									
APRV / BiVent	P high 35-30 см вод. ст., PEEP 3 см вод. ст. (autoPEEP 9 см вод. ст), T P high 0,45 с, PS выше P high 14 см вод. ст., T PEEP 0,15 с, PS выше PEEP 24 см вод. ст., ЧД 100 в мин, I:E 3:1, T нарастания вдоха 0,15 с, Vt ins 20 мл, Vt exp 25 мл, МО exp. 3,1 л/мин						25–20	1,0	90–95
14-е сут									
PC	50 (60)	6	18	1:2	0,40	5	11	0,3	99

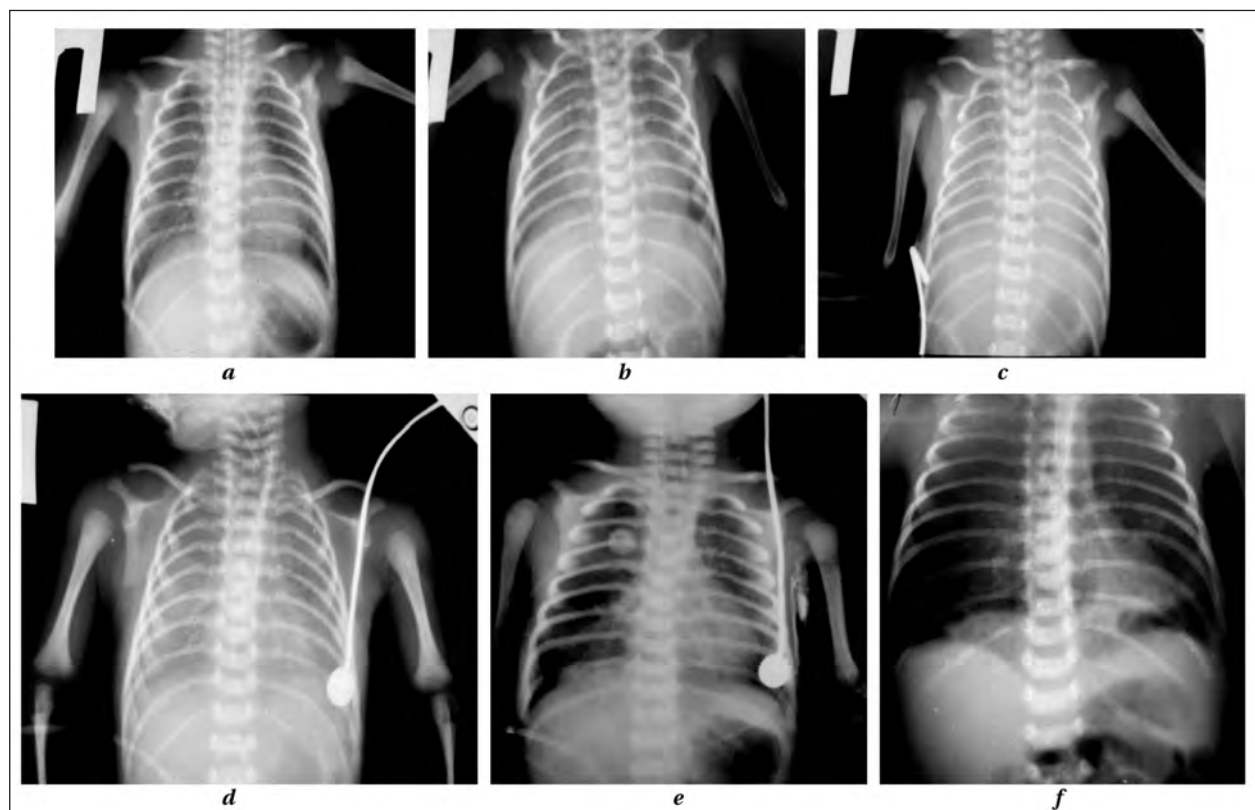


Рис. Рентген-контроль органов грудной клетки на этапах наблюдения.

a — ИВЛ в режиме PC (2-е сут); *b* — ИВЛ в режиме PC (3-и сут); *c* — ВЧОВЛ (3-и сут); *d* — через 3 ч после перевода в режим APRV; *e* — через 22 ч после перевода в режим APRV; *f* — ИВЛ в режиме PC (14-е сут).

Таблица 2. Динамика параметров ЭХО-КГ на этапах наблюдения.

Параметры	Значения параметров		
	2-е сут	3-е сут	4-е сут
Правый желудочек, см	0,7	1	0,6
Межжелудочковая перегородка, см	0,28	0,22	0,25
Конечный диастолический размер левого желудочка, см	1,2	1,1	1,1
Конечный систолический размер левого желудочка, см	0,7	0,6	0,7
Задняя стенка левого желудочка, см	0,21	0,2	0,2
Фракция выброса, %	>65	>65	>65
Давление в легочной артерии, мм рт. ст.	<30	=50	=34

клиническим рекомендациям [19]. Ввели левосимендан в нагрузочной — 12 мкг/кг, затем в поддерживающей дозе — 0,1 мкг/кг/мин + силденафил 1,5 мг/кг 2 раза в день, начали кардиотоническую поддержку добутамином в дозе 2 мкг/кг/мин с поэтапным увеличением до 10 мкг/кг/мин и вазопрессорную поддержку адреналином в дозе 0,1 мкг/кг/мин с ее поэтапным увеличением до 0,7 мкг/кг/мин с целью поддержания сердечного выброса и среднего артериального давления на фоне «жестких параметров ИВЛ». Оксид азота не применяли.

Клинически сохранялись низкие показатели SpO₂ (65–75%) при ИВЛ в режиме контроля по давлению (табл. 1).

Учитывая тяжесть состояния ребенка, нарастающую отрицательную динамику, высокий риск летального исхода, синдром полиорганной недостаточности, текущую неонатальную инфекцию, сохраняющуюся низкую оксигенацию крови, произвели коррекцию антибиотикотерапии, назначили антибиотики «резерва» (меропенем + ванкомицин), к лечению добавили неспецифический иммуноглобулин.

В 17 ч 30 мин, учитывая неэффективность ИВЛ в режиме контроля по давлению с «жесткими параметрами», необходимость в высоком PIP — до 35 см вод. ст., MAP до 20 см вод. ст. FiO₂ — 1,0, выполнили перевод на ВЧОВЛ (табл. 1). На этом фоне SpO₂ незначительно повысилось (до 78%). Выполнили рентген-контроль ОГК (рис. с).

Ввиду перевода на ВЧОВЛ начали седацию фентанилом 0,005% в дозировке, соответствующей возрасту. По данным кислотно-основного состояния крови (КОС) — регистрировали компенсированный метаболический ацидоз, нормокапнию (табл. 3). КОС контролировали в капиллярной крови.

В 20 ч 30 мин, учитывая неэффективность ВЧОВЛ, отрицательную рентгенологическую динамику, низкую оксигенацию крови (SpO₂ 70–78%) — ранее указано до 78%), высокий риск баротравмы, высокую вероятность летального исхода, в качестве альтернативного метода ИВЛ использовали режим BiVent/APRV (табл. 1). В контур ИВЛ установили дистальный датчик потока. Отметили нормализацию SpO₂ до 90–95%

Таблица 3. Динамика КОС капиллярной крови.

Время измерения показателей	Значения показателей						
	pH	pCO ₂ , мм рт. ст.	pO ₂ , мм рт. ст.	BE(B), ммоль/л	HCO ₃ (std), ммоль/л	Глюкоза, ммоль/л	Лактат, ммоль/л
1-е сут							
14:59	7,35	34	44	–5,5	20,2	5,3	4,8
21:05	7,29	43	42	–5,5	19,4	8,3	3,2
21:42	7,34	35	48	–6,1	19,9	5,6	3,1
2-е сут							
05:36	7,39	31	42	–4,8	20,7	4,5	3,9
15:33	7,38	26	32	–7,7	18,3	7,9	4,9
3-и сут							
13:23	7,32	34	41	–7,4	17,6	5,0	2,4
15:33	7,30	36	35	–7,8	17,7	5,8	3,5
17:30	7,30	41	20	–5,6	20,7	6,9	2,9
19:05	7,38	41	24	–1,1	24,3	8,6	2,6
20:55	7,24	39	31	–10,1	16,3	13,0	8,0
23:05	7,28	32	30	–10,6	15,2	14,5	12,3
02:16	7,26	38	29	–9,0	17,5	17,1	14,9
05:26	7,37	38	35	–3,1	22,0	13,1	12,6
4-е сут							
13:11	7,53	42	112	11	33,5	10,3	4,5
19:43	7,65	35	109	16,6	37,8	6,2	3,4
1:51	7,57	38	93	11,7	34,0	5,0	2,4
8-е сут							
13:00	7,46	24	48	–5,1	20,8	3,8	1,8
13-е сут							
13:00	7,43	25	72	–6,2	20,0	4,7	1,5

Таблица 4. Динамика маркеров воспалительной активности.

Сутки в ОРИТНН	Значения показателей	
	Прокальцитонин, нг/мл	С реактивный белок, мг/л
1-е	—	0
4-е	>10	24
8-е	0,5–2,0	7
17-е	0	5

Примечание. Прокальцитонин определяли методом иммунохроматографического анализа.

Таблица 5. Динамика показателей ОАК.

Показатели	Значение показателей на сутки исследования				
	1-е	2-е	4-е	8-е	14-е
WBC, 1×10^9 /л	14,4	24,3	24,6	25,9	17,3
RBC, 10×10^{12} /л	4,29	4,73	3,71	2,94	5,16
HGB, г/л	179	194	150	112	154
HCT, %	51,2	55,1	42,0	32,2	45,7
PLT, 10×10^{12} /л	256	270	185	220	378
Лейкоцитарная формула, %					
Эозинофилы	2	2	2	1	1
Палочкоядерные	7	7	9	8	7
Сегментоядерные	39	51	46	61	58
Лимфоциты	41	30	30	22	22
Моноциты	11	10	13	8	12

в течение нескольких минут. Выполнили рентген-контроль ОГК (рис. *д*).

Данный режим ИВЛ выбрали ввиду имеющихся литературных данных о применении данного режима в детской и взрослой практике [9, 20–24].

После стабилизации состояния ребенка продолжили прежнюю терапию.

На 4-е сут выполнили ЭХО КГ (табл. 2), рентген-контроль (рис. *е*).

В данном случае режим ИВЛ APRV позволил задать достаточный уровень PIP, которому соответствовал Phigh, в то же время он был намного ниже, чем при «ассистированной» и контролируемой по давлению «классической» вентиляции, но позволил поддерживать высокий MAP, а инверсия вдоха позволила удлинить фазу вдоха в дыхательном цикле при стабильной частоте, что способствовало рекрутированию альвеол без изменения дыхательного объема, что в дальнейшем позволило плавно снизить PIP (Phigh) и MAP, за счет чего был уменьшен поток газа, снизился риск развития баротравмы. Высокое AutoPEEP (за счет удлинения фаз вдоха и выдоха, инверсии) способствовало увеличению ФОЕ. Столь длительный период использования режима APRV был обусловлен данными КОС и рентгенологической картины легких.

В дальнейшем отмечали улучшение состояния пациента: нормализацию гликемии, концентрации лактата (табл. 3), прокальцитонина (табл. 4). Динамику показателей общего анализа крови (ОАК) представили в табл. 5.

Выполнили рентген-контроль ОГК (рис. *ж*).

Проводили коррекцию метаболического ацидоза бикарбонатом натрия 4% и цитофлавином в дозе 2 мл/кг в растворе 5% глюкозы, в соотношении 1/5 (данную комбинацию вы-

брали с целью профилактики гипернатриемии и энцефалопатии) [25]. Дыхательный алкалоз корригировали постепенно снижая Phigh и меняя соотношение вдоха к выдоху с «уходом» от реверсивного режима ИВЛ APRV к режиму Bi-vent (E:I — 3:1; 2:1; 1:1; 1:2) и дальнейшим переходом к традиционной ИВЛ под контролем КОС крови (табл. 3).

На 14-е сут жизни ребенка режим ИВЛ через эндотрахеальную трубку видоизменили на поддержку с контролем по давлению (табл. 1).

На 20-е сут жизни ребенка перевели на самостоятельное дыхание, а на 29-е — в отделение патологии новорожденных для дальнейшего лечения.

По достижении 49 сут, ПКВ 38 нед. ребенок был выписан в удовлетворительном состоянии.

Заключение

Применение режима APRV (Airway pressure release ventilation) при неэффективности традиционных подходов к ИВЛ у новорожденного с очень низкой массы тела, ранним неонатальным сепсисом, двусторонней пневмонией, легочной гипертензией и тяжелой дыхательной недостаточностью позволило «стабилизировать» легкие за счет рекрутирования альвеол. Адаптации ребенка с респиратором, стабилизации центральной гемодинамики и легочного кровотока удалось добиться без применения таких «жестких» и опасных компонентов комплексной терапии, как глубокая седация с применением миорелаксантов. Необходимо дальнейшее исследование использования режима APRV в качестве альтернативы неэффективной традиционной ИВЛ с разработкой рекомендаций по его применению.

Литература

1. Овсянников Д. Ю., Бойцова Е. В., Жесткова М. А., Кршеминская И. В., Ашерова И. К., Украинцев С. Е., Межинский С. С. Глава 2. Пневмонии новорожденных. В кн.: НЕОНАТАЛЬНАЯ ПУЛЬМОНОЛОГИЯ. М.; 2022. ISBN: 978-5-91556-757-2. Ovsyannikov D. Yu., Boitsova E. V., Zhestkova M. A., Krsheminskaya I. V., Asherova I. K., Ukraintsev S. E., Mezhsinsky S. S. Chapter 2. Pneumonia in newborns. In the book: NEONATAL PULMONOLOGY. M.; 2022. ISBN: 978-5-91556-757-2. (in Russ.).
2. Shane A. L., Sanchez P. J., Stoll B. J. Neonatal sepsis. *Lancet*. 2017; 390 (10104): 1770–1780. DOI: 10.1016/S0140-6736 (17)31002-4. PMID: 28434651.
3. Fleischmann S., Reichert F., Cassini A., Horner R., Harder T., Markwart R., Trondle M., et al. Global incidence and mortality of neonatal sepsis: a systematic review and meta-analysis. *Arc Dis Child*. 2021; 106 (8): 745–752. DOI: 10.1136/archdischild-2020-320217. PMID: 33483376.
4. Sweet D. G., Carnielli V. P., Greisen G., Hallman M., Klebermass-Schrehof K., Ozek E., Pas A., et al. European consensus guidelines on the management of respiratory distress syndrome: 2022 Update. *Neonatology*. 2023; 120 (1): 3–23. DOI: 10.1159/000528914. PMID: 36863329.
5. Володин Н. Н. (ред). Ведение новорожденных с респираторным дистресс-синдромом. Клинические рекомендации 2016 год. (РФ). Volodin N. N. (ed.). Management of newborns with respiratory distress syndrome. Clinical recommendations 2016. (Russian Federation). (in Russ.). <https://raspm.ru/files/0236-rds-br2.pdf>.
6. Klingenberg C., Kornelisse R. F., Buonocore G., Maier R. F., Stocker M. Culture-negative early-onset neonatal sepsis — at the crossroad between efficient sepsis care and antimicrobial stewardship. *Front Pediatr*. 2018; 6: 285. DOI: 10.3389/fped.2018.00285. PMID: 30356671.
7. Ярошецкий А. И., Грицан А. И., Авдеев С. Н., Власенко А. В., Еременко А. А., Заболотских И. Б., Зильбер А. П., с соавт. Диагностика и интенсивная терапия острого респираторного дистресс-синдрома. *Анестезиология и реаниматология*. 2020; 2: 5–39. Yaroshetsky A. I., Gritsan A. I., Avdeev S. N., Vlasenko A. V., Eremenko A. A., Zabolotskikh I. B., Zilber A. P., et al. Diagnostics and intensive therapy of acute respiratory distress syndrome. (Clinical guidelines of the Federation of Anesthesiologists and Reanimatologists of Russia). *Russian Journal of Anesthesiology and Reanimation = Anesteziologiya i Reanimatologiya*. 2020; 2: 5–39. (in Russ.). DOI: 10.17116/anaesthesiology20200215.
8. Stock M. C., Downs J. B., Frolicher D. A. Airway pressure release ventilation. *Crit Care Med*. 1987; 15 (5): 462–466. DOI: 10.1097/00003246-198705000-00002. PMID: 3552443.
9. Henzler D. What on earth is APRV? *Crit Care*. 2011; 15 (1): 115. DOI: 10.1186/cc9419. PMID: 21345265.
10. Sato R., Hamahata N., Daoud E. G. Are we really preventing lung collapse with APRV? *Crit Care*. 2019; 23 (1): 178. DOI: 10.1186/s13054-019-2463-0. PMID: 31097005.
11. Mireles-Cabodevila E., Kacmarek R. M. Should airway pressure release ventilation be the primary mode in ARDS? *Respiratory Care*. 2016; 61 (6): 761–773. DOI: 10.4187/respcare.04653. PMID: 27235312.
12. Carsetti A., Damiani E., Domizi R., Scorcella C., Pantanetti S., Falcetta S., Donati A., et al. Airway pressure release ventilation during acute hypoxemic respiratory failure: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Intensive Care*. 2019; 9 (1): 44. DOI: 10.1186/s13613-019-0518-7. PMID: 30949778.
13. Arya S., Kingma M. L., Dornette S., Weber A., Bardua C., Mierke S., Kingma P. S. Comparison of airway pressure release ventilation to high-frequency oscillatory ventilation in neonates with refractory respiratory failure. *Int J Pediatr*. 2022; 2022: 7864280. DOI: 10.1155/2022/7864280. PMID: 35546962.
14. Горячев А. С., Савин И. А. гл. 3.12. В кн.: Основы ИВЛ. М.: АКЦИОМ ГРАФИКС ЮНИОН; 2019. Goryachev A. S., Savin I. A. Chapter 3.12. In the book: Fundamentals of mechanical ventilation. M.: AXIOM GRAPHICS UNION; 2019. (in Russ.).
15. Полупан А. А., Горячев А. С., Савин И. А. Асинхронии и графика ИВЛ. Руководство для врачей. М.: АКЦИОМ ГРАФИКС ЮНИОН; 2017: 281–282. Polupan A. A., Goryachev A. S., Savin I. A. Asynchrony and mechanical ventilation graphics. Physician's manual. M.: AXIOM GRAPHICS UNION; 2017: 281–282. (in Russ.).
16. Савеленок М. И., Ярошецкий А. И., Райкин И. Д., Конаныхин В. Д., Захарченко И. А. Персонализированная Airway Pressure Release Ventilation при остром респираторном дистресс-синдроме: патофизиологическое обоснование, клинические исследования и перспективы применения. *Анестезиология и реаниматология*. 2019; 6: 52–64. Savelenok M. I., Yaroshetsky A. I., Raikin I. D., Konanykhin V. D., Zakharchenko I. A. Personalized Airway Pressure Release Ventilation for acute respiratory distress syndrome: pathophysiological rationale, clinical trials and application prospects. *Russian Journal of Anesthesiology and Reanimation = Anesteziologiya i Reanimatologiya*. 2019; 6: 52–64. (in Russ.). DOI: 10.17116/anaesthesiology201906152.
17. Kollisch-Singule M., Ramcharran H., Satalin J., Blair S., Gatto L. A., Andrews P. L., Habashi N. M., et al. Mechanical ventilation in pediatric and neonatal patients. *Front Physiol*. 2022; 12: 805620. DOI: 10.3389/fphys.2021.805620. PMID: 35369685.
18. Самсыгина Г. А. Глава 7. Факторы риска развития сепсиса новорожденных. В кн.: Неонатальный сепсис. Руководство. М.; 2022. Samsygina G. A. Chapter 7. Risk factors for neonatal sepsis. In: Neonatal sepsis. Manual. M.; 2022. (in Russ.).
19. Легочная гипертензия у детей. Клинические рекомендации РФ 2013–2017 (Россия). Pulmonary hypertension in children. Clinical recommendations of the Russian Federation 2013–2017 (Russia). (in Russ.). <https://diseases.medelement.com/disease/16752?ysclid=mo0y6nni03l824636866>.
20. Li J., Luo Z., Li X., Huang Z., Han J., Li Z., Zhou Z., et al. Effect of different transpulmonary pressures guided mechanical ventilation on respiratory and hemodynamics of patients with ARDS: a prospective randomized controlled trial. (in Chinese). *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. 2017; 29 (1): 39–44. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.01.009. PMID: 28459402.
21. Li J.-Q., Li N., Han G.-J., Pan C.-G., Zhang Y.-H., Shi X.-Z., Xu J.-Y., et al. Clinical research about airway pressure release ventilation for moderate to severe acute respiratory distress syndrome. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2016; 20 (12): 2634–2641. PMID: 27383316.
22. Gupta S., Joshi V., Joshi P., Monkman S., Vaillancourt K., Choong K. Airway pressure release ventilation: a neonatal case series and review of current practice. *Can Respir J*. 2013; 20 (5): e86–e91. DOI: 10.1155/2013/734729. PMID: 24093118.
23. Kollisch-Singule M., Jain S. V., Satalin J., Andrews P., Searles Q., Liu Z., Zhou Y., et al. Limiting ventilator-associated lung injury in a preterm porcine neonatal model. *J Pediatr Surg*. 2017; 52 (1): 50–55. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2016.10.020. PMID: 27837992.
24. Yener N., Üdürgücü M. Airway pressure release ventilation as a rescue therapy in pediatric acute respiratory distress syndrome. *Indian J Pediatr*. 2020; 87 (11): 905–909. DOI: 10.1007/s12098-020-03235-w. PMID: 32125661.
25. Гипоксическая ишемическая энцефалопатия новорожденного вследствие перенесенной асфиксии при родах. Клинические рекомендации (проект). Hypoxic ischemic encephalopathy of the newborn due to asphyxia during childbirth. Clinical guidelines. (draft). (in Russ.). <https://www.raspm.ru/files/encefalopatiya.pdf>.

Поступила 01.12.2023
Принята 13.09.2024