

Суворов С.Г., Лекманов А.У., Ярошецкий А.И., Проценко Д.Н., Гельфанд Б.Р.

## НАЦИОНАЛЬНОЕ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РУВЕНТ: ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ В ОТДЕЛЕНИЯХ РЕАНИМАЦИИ И ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ У ДЕТЕЙ

ГБОУ ВПО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Минздрава Российской Федерации, 117997, г. Москва

*Цель исследования. Определение реальной ситуации режимов и параметров пролонгированной респираторной поддержки в России у детей. Материал и методы. В исследование включены все пациенты ОРИТ в возрасте от 0 до 15 лет с длительностью ИВЛ более 12 ч в период с 7 по 11 февраля (5 рабочих дней) 2011 г. – 104 ребенка из 28 ОРИТ Российской Федерации и 1 ОРИТ Украины (всего 29 центров). Значительную часть пациентов (68%) составили новорожденные и грудные дети. Рекрутирование центров и сбор данных осуществляли при помощи он-лайн-форм. Результаты. Общая летальность составила 18 (20,7%) из 87 детей. Основными причинами начала пролонгированной респираторной поддержки у детей была патология респираторной системы: острый респираторный дистресс-синдром (21,2%), внебольничная пневмония (9,5%), сепсис (8,2%), врожденная патология центральной нервной системы (8,2%), а также остановка кровообращения (8,2%). По данным исследования "РуВент", врачи предпочитают в основном управляемые режимы респираторной поддержки (SIMV 41,3%, A/C 28,8%, VIPAP 12,5%). Частота применения неинвазивной респираторной поддержки составила 1%. Реальный дыхательный объем из расчета на идеальную массу тела составил у мальчиков 9,2 (7,3; 11,2) мл/кг (n = 54), у девочек 8,7 (7,1; 10,1) мл/кг (n = 38). Медиана PEEP составила 4 мбар. Трахеостомия выполнена 12 (11,5%) детям из 104, преимущественно классическая (n = 11), пункционная дилатационная трахеостомия выполнена у 1 ребенка. Медиана установки трахеостомы у детей составила 24,5 сут. Длительность проведения респираторной поддержки у 43 детей составила 11 (5; 25) сут. Частота развития вентиляторассоциированных пневмоний у детей составила 12 (27,9%) из 43 случаев. Заключение. Результаты Российского национального эпидемиологического исследования применения ИВЛ в отделениях реанимации и интенсивной терапии ("РуВент") показали сопоставимые данные с реальной международной клинической практикой. Исследователями отмечены существенные различия при проведении продленной ИВЛ у детей по сравнению со взрослыми пациентами.*

**Ключевые слова:** дети; педиатрическая интенсивная терапия; искусственная вентиляция легких; острый респираторный дистресс-синдром; респираторная поддержка; дыхательный объем; РуВент.

**Для цитирования:** Анестезиология и реаниматология. 2015; 60(2): 27-32.

### RUSSIAN NATIONAL EPIDEMIOLOGICAL STUDY "RUVENT": THE USE OF ARTIFICIAL LUNG VENTILATION IN THE INTENSIVE THERAPY IN CHILDREN

Suvorov S.G., Lekmanov A.U., Yaroshetskiy A.I., Protsenko D.N., Gelfand B.R.

Pirogov Russian National Research Medical University, 117997, Moscow, Russian Federation

*Purpose of this part of the "RuVent" research is to study the real use of the various modes and parameters of prolonged respiratory support in children in Russia. Materials and methods: The study included 104 children from 29 ICUs (28 in Russian Federation, 1 in Ukraine) under the age of 15 years with ALV duration more than 12 hours in the period from February 7 to 11, 2011. The collection of information performed through online forms. Results: Total lethality was 20.7% (18 of 87 patients). The main reasons for prolonged respiratory support in children were the pathology of the respiratory system: acute respiratory distress syndrome (21.2%), community-acquired pneumonia (9.5%), sepsis (8.2%), and congenital disorders of the central nervous system (8.2%) and cardiac arrest (8.2%). According to the study "RuVent" doctors mostly prefer managed modes of respiratory support (SIMV 41.3%, A/C 28.8%, BIPAP 12.5%). Frequency of non-invasive respiratory support use amounted to 1%. Real respiratory volume based on ideal body weight calculation, averaged for boys 9.2 (7.3; 11.2) ml/kg (n=54), for girls – 8.7 (7.1; 10.1) ml/kg (n=38). PEEP median amounted to 4 mbar. Tracheostomy was performed in 12 children out of 104 (11.5%), predominantly classic (n = 11), puncture dilated tracheostomy was performed in 1 child. The median of the tracheostomy installation in children was 24.5 days. The duration of respiratory support in children was 11 days (5; 25) (n = 43). The incidence of ventilator-associated pneumonia in children was 27.9% (12 of 43 cases). Conclusions: The results of the Russian national epidemiological study of the use of mechanical ventilation in the Intensive care unit ("RuVent") showed comparable data with real international clinical practice. The researchers noted significant differences during prolonged mechanical ventilation in children compared with adult patients.*

**Key words:** children, pediatric intensive therapy, mechanical ventilation, artificial lung ventilation, acute respiratory distress syndrome, respiratory support, tidal volume, RuVent

**Citation:** Anesteziology i reanimatologiya. 2015; 60(2): 27-32.

**Введение.** Проведение национального эпидемиологического исследования ИВЛ в отделениях реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) России "РуВент" было об-

#### Информация для контакта:

Суворов Сергей Германович

#### Correspondence to:

Suvorov Sergej, e-mail: suvorov@narkoz.ru

условлено желанием авторов уточнить методологию ИВЛ в различных ОРИТ [1, 2]. У взрослых пациентов по инициативе международной группы исследователей с 1998 г. проведены 3 мультицентровых проспективных обсервационных исследования продленной (более 12 ч) ИВЛ "Ventila" – в 1998 г. (20 стран, 361 ОРИТ; n = 5183) [3], 2004 г. (26 стран, 424 ОРИТ, включая ОРИТ РФ; n = 4986) [4] и 2010 г.

Таблица 1

## Причины начала пролонгированной респираторной поддержки

Причина	Частота у детей, %	Частота общая, %
Острый респираторный дистресс-синдром	21,2	10,5
Внебольничная пневмония	9,4	8,8
Врожденная патология ЦНС	8,2	1,7
Сепсис	8,2	8,3
Остановка кровообращения	8,2	4,8
Тяжелая черепно-мозговая травма	7,1	13,3
Судороги	7,1	2,4
Внутрибрюшная гипертензия	7,1	1,4
Декомпенсация хронической сердечной недостаточности	4,7	7,1
Аспирация	3,5	1,4
Нейромышечная острая дыхательная недостаточность	3,5	1,2
Краниоцефальные опухоли	3,5	5
Ожоговая травма	2,4	2,1
Инсульт	1,2	15,7
Обострение хронической обструктивной болезни легких	1,2	3,6
Отравления	1,2	2,4
Нозокомиальная пневмония	1,2	2,4
Нарушения метаболизма	–	1
Травма грудной клетки	–	0,2
Тромбоэмболия легочных артерий	–	1,4
Массивная кровопотеря	–	3,1
Декомпенсация хронических паренхиматозных заболеваний легких	–	0,7
Спинальная травма	–	1,7

(37 стран, 520 ОРИТ, включая РФ;  $n = 8152$ ) [5, 6]. «РуВент» был первым и пока единственным такого рода исследованием на территории Российской Федерации.

Публикаций о проведении подобных исследований у детей крайне мало, несмотря на высокую потребность в такого рода исследованиях, ведь около 17% всех младенцев и детей, поступивших в педиатрические ОРИТ, требуют проведения ИВЛ в течение 24 ч и более [7]. Респираторная поддержка детей в рамках проведения интенсивной терапии не стандартизирована из-за недостатка научных данных, что связано со значительными различиями по профилям основных заболеваний, патофизиологии, ответа на терапию и имеющимся ресурсами конкретного ОРИТ. Таким образом, большая часть респираторной поддержки у детей, как и всей интенсивной терапии детского возраста, представляет сочетание институциональных предпочтений, индивидуального опыта, мнений и экстраполяции методик, использующихся у взрослых пациентов [8].

Цель исследования – оценка методологии проведения респираторной поддержки у детей, используемых в отделениях интенсивной терапии режимов и параметров респираторной поддержки.

Задачи исследования у детей соответствовали таковым у взрослых пациентов:

- определить причины начала ИВЛ у детей, которым проводят ИВЛ более 12 ч,
- определить начальные параметры респираторной

поддержки – режим вентиляции, дыхательный объем (ДО), положительное давление к концу выдоха (РЕЕР);

- определить частоту использования неинвазивной вентиляции,

определить частоту назотрахеальной интубации, трахеостомии и метода трахеостомии,

- определить частоту применения специфических лечебных процедур в терапии ОРДС (маневров открытия альвеол, максимальный уровень используемого РЕЕР, метод настройки РЕЕР, прон-позиция, нейромышечная блокада, экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО), ингаляция сурфактанта, ингаляция NO, высоко-частотная осцилляторная ИВЛ (HFOV), стероиды).

Критерии включения: все пациенты ОРИТ в возрасте до 15 лет с длительностью ИВЛ более 12 ч в период с 14 по 18 февраля (5 рабочих дней) 2011 г.

Критерии исключения: нет.

**Материал и методы.** Подробные сведения о дизайне национального эпидемиологического исследования ИВЛ в ОРИТ России «РуВент», проведенного в 2011 г. и его участниках опубликованы нами ранее [1, 2]. Для облегчения сравнения результатов дизайн проспективного обсервационного мультицентрового исследования ИВЛ «РуВент» был приближен к дизайну международных проспективных исследований механической вентиляции легких. В настоящей работе мы рассматриваем результаты исследования «РуВент», полученные у детей от 0 до 15 лет.

После старта исследования представитель каждого исследовательского центра заполнил он-лайн-форму центра и данные по пациентам, находившимся на ИВЛ более 12 ч в период с 14 по 18 февраля 2011 г. По каждому пациенту, включенному в исследование, заполняли данные превалирующего режима респираторной поддержки и его параметров, газовый состав артериальной крови на момент оценки параметров респираторной поддержки, длительность респираторной поддержки и исход заболевания через 21 день после включения в исследование.

В исследование «РуВент» были включены 104 ребенка в возрасте до 15 лет (из 470 пациентов), в том числе 62 мальчика и 42 девочки, находившихся на продленной ИВЛ в 29 ОРИТ (в том числе 28 ОРИТ Российской Федерации и 1 ОРИТ Украины). Данные по центрам «РуВент», предоставившим протоколы ИВЛ у детей, отражены в приложении 1.

Новорожденные (до 28-го дня жизни включительно) составили 34% детей на ИВЛ, включенных в исследование, а дети 1-го года жизни – 68%.

Статистическую обработку данных осуществляли при помощи программы SPSS 19 for Mac (IBM Company) на компьютере MacBook Pro (Apple Inc). Проводили оценку описательных статистик (медианы, 25-й и 75-й процентиля), расчет частот и построение гистограмм распределений исследуемых величин.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Общая летальность среди детей от 0 до 15 лет, включенных в исследование «РуВент», составила 18 (20,7%) из 87 пациентов.

Основными причинами начала пролонгированной (более 12 ч) респираторной поддержки у детей, по данным исследования «РуВент», стала патология респираторной системы: острый респираторный дистресс-синдром (наблюдался у пятой части детей), инфекционные заболевания – внебольничная пневмония и сепсис, а также врожденная патология ЦНС, остановка кровообращения. Нами отмечены существенные различия в структуре причин, приведших к проведению ИВЛ у детей, по сравнению с общими по исследованной группе. В группе в целом превалировала патология ЦНС – тяжелые черепно-мозговые травмы, инсульты (табл. 1).

У детей в основном использовалась оротрахеальная интубация, но частота применения назотрахеальной интубации (20%) была выше, чем в целом по исследованной группе взрослых и детей (8%).

Одновременно с оценкой параметров респираторной поддержки нами проведена оценка организации респираторной терапии в ОРИТ: использование активного увлажнения, фильтров-теплообменников, подогрева дыхательной смеси (табл. 2).

Следует отметить значительно более высокую частоту использования у детей увлажнителей (98,1%) и систем подогрева дыха-

Таблица 2

## Технологические аспекты респираторной поддержки

Параметр	Процент
Использование увлажнителя	98,1
Использование подогрева дыхательной смеси	92,2
Использование фильтра-теплообменника	58,2

тельной смеси (92,2%) по сравнению с показателями, полученными для всей выборки пациентов (58,2 и 53,6% соответственно).

По данным исследования «РуВент», для проведения ИВЛ в детском возрасте врачи предпочитали использовать управляемые режимы респираторной поддержки (SIMV 41,3%, A/C 28,8%, ВІРАР 12,5%) (табл. 3), что соответствовало общей тенденции по группе.

Особые методы респираторной поддержки (вентиляция легких в положении лежа на животе, кортикостероиды, сурфактант-терапия) применяли у небольшой группы пациентов. Применение сурфактанта было ограничено респираторным дистресс-синдромом новорожденных (табл. 4). Ни у одного ребенка не применяли ЭКМО и ингаляции NO, а также маневры открытия альвеол.

Ориентируясь на современную концепцию безопасной ИВЛ, в соответствии с которой расчет ДО для пациента выполняется из расчета идеальной массы тела, мы оценили используемые параметры респираторной поддержки – ДО, величину положительного давления конца выдоха, частоту дыхания, инспираторную фракцию кислорода, рассчитали величину идеальной массы тела для каждого пациента, ДО (в мл/кг идеальной массы тела).

Медианы параметров респираторной поддержки и 25-й–75-й процентиля составили:

дыхательный объем 40 (25; 100) мл,  
частота дыхания 32 (24; 38) в мин,  
РЕЕР 4 (4; 5) мбар,  
инспираторное давление 13 (7; 20,25) мбар,  
инспираторная фракция кислорода 40 (30; 45%).

Уровень постоянного положительного давления в конце выдоха (РЕЕР) в группе детей составил 4 (4; 5) мбар. Гистограмма распределения значений представлена на рисунке. У большинства детей (82,7%) уровень РЕЕР выставлялся эмпирически без настройки. Настройка уровня РЕЕР проводилась у 18 детей, при этом, как правило, методом повышения – у 16 (88,9%) детей.

Реальный ДО из расчета на идеальную массу тела (ИМТ) составил у детей: медиана 8,6 (7,3; 10,6) мл/кг, при этом у мальчиков 9,2 (7,3; 11,2) мл/кг ИМТ ( $n = 54$ ), у девочек 8,7 (7,1; 10,1) мл/кг ИМТ ( $n = 38$ ).

В исследование «РуВент» включены данные однократной оценки газового состава артериальной крови на момент регистрации параметров респираторной поддержки – pH,  $p_aO_2$ ,  $p_aCO_2$ . Результаты представлены в табл. 5.

Таблица 3

## Распространенность режимов инвазивной респираторной поддержки

Режим*	Частота у детей, %	Частота общая, %
SIMV+PS	41,3	45,1
A/C	28,8	20,1
ВІРАР	12,5	12,6
PCV	9,6	6
CPAP+PS	5,8	14,9
HFOV	1	0,2
ASV	1	1,1

Примечание. \* A/C – Assisted Controlled Ventilation; SIMV – Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation; CPAP – Constant Positive Airway Pressure; ВІРАР – Biphasic Positive Airway Pressure; PCV – Pressure Controlled Ventilation; HFOV – High Frequency Oscillation Ventilation; ASV – Adaptive Support Ventilation; PS – Pressure Support Ventilation.

Таблица 4

## Особые методы респираторной терапии

Метод	Частота у детей, %	Частота общая, %
Вентиляция в положении лежа на животе	8,7	4,5
Кортикостероиды	5,8	7
Сурфактант	2,9	0,6
Маневры открытия альвеол	–	5,3

Как следует из табл. 5, у большинства пациентов не отмечено выраженной гипероксии, которая может иметь повреждающее влияние на легкие, вместе с тем данные, как и в целом по всей группе, демонстрируют тенденцию к гипокпапии (гипервентиляции), которая может дать целый ряд повреждающих эффектов, в том числе и на паренхиму легких.

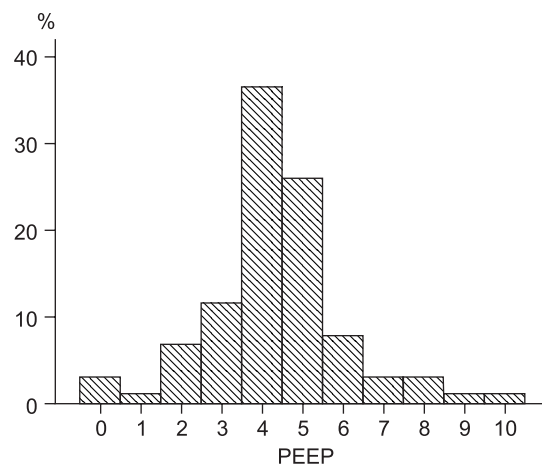
Трахеостомия выполнена у 12 (11,5%) детей из 104, преимущественным типом трахеостомии была классическая (у 11), пункционная дилатационная трахеостомия выполнена только у 1 ребенка. В целом данные отражают различные подходы к выполнению трахеостомий у пациентов различного возраста. У детей трахеостомия проводится не только реже (по группе трахеостомия выполнена у 43% пациентов), но и значительно позднее. Если у взрослых больных трахеостома устанавливалась, как правило, на 3-и сутки проведения ИВЛ, то у детей медиана приходилась на 24,5 (3,25; 76) сут.

Длительность проведения респираторной поддержки у 43 детей составила 11 (5; 25) сут.

По мнению исследователей «РуВент», частота развития пневмонии после начала ИВЛ (вентиляторассоциированная пневмония) наблюдалась у 12 (27,9%) из 43 детей, что практически вдвое реже, чем по всей группе пациентов, исследованных при проведении «РуВент», где вентиляторассоциированные пневмонии диагностированы у половины пациентов (49,5%).

Параметры респираторной поддержки, используемые у детей в отделениях интенсивной терапии Российской Федерации, отличались от таковых, зафиксированных нами в рамках данного исследования у взрослых пациентов.

Реальный ДО из расчета на ИМТ составил для детей мужского пола 9,2 (7,3; 11,2) мл/кг ИМТ, для женского 8,7 (7,1; 8,7) мл/кг ИМТ, тогда как в целом по группе для лиц мужского пола 8,13 (6,84; 9,35) мл/кг ИМТ, для женского 9,1 (7,6; 10,9) мл/кг ИМТ [2].



Гистограмма распределения положительного давления к концу выдоха (РЕЕР), мбар у детей.

Таблица 5

## Газы артериальной крови на момент регистрации параметров респираторной поддержки (медианы, 25; 75-й перцентили)

Параметр	Показатель
pH	7,43 (7,34;7,49)
$p_aO_2$ , мм рт. ст.	77 (60,4;113)
$p_aCO_2$ , мм рт. ст.	36 (31;43)



Подобная ситуация отражает разницу подходов к нормированию ДО во взрослой и педиатрической практике. Если при проведении ИВЛ у взрослых в настоящее время доминирует методология так называемой протективной ИВЛ (с целью профилактики волномотравмы) с использованием малых ДО ( $V_t$ , ДО) порядка 6 мл/кг ИМТ, то в исследованиях у детей, в том числе получающих респираторную поддержку по поводу ОРДС, не отмечена разница в смертности между группами с ДО 6 и 10 мл/кг [9], а даже при ДО выше 12 мл/кг [10].

Вместе с тем в современных международных рекомендациях по лечению тяжелого сепсиса и септического шока (Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management to Severe Sepsis and Septic Shock, 2012) [11], так же как и в предыдущих, комитет экспертов считает важным поддержание протективной тактики ИВЛ у детей (уровень доказательности 2С) [12]. У некоторых пациентов с ОРДС для восстановления функциональной остаточной емкости и поддержания оксигенации требуется увеличение РЕЕР и пикового давления выше 30–35 см вод. ст., ДО 6–8 мл/кг и адекватного удаления  $CO_2$ . В отличие от предыдущих версий документа у таких пациентов возможно применение высокочастотной ИВЛ [13, 14].

Таким образом, на сегодня тактика респираторной поддержки у детей не имеет единого общего подхода из-за недостаточного объема данных. В любом случае было бы неправильным напрямую экстраполировать в педиатрическую практику результаты исследований параметров ИВЛ, полученные у взрослых [15].

Наблюдавшиеся нами в «РуВент» уровни положительного давления в конце выдоха у детей на ИВЛ 4 (4; 5) мбар были ниже, чем в целом по группе – 5 (4; 8) мбар [2]. Данное явление соответствует тенденциям при настройке режимов механической вентиляции легких в педиатрической практике, практикуемым в других странах, где у 90% детей на ИВЛ (без использования артериального доступа) используется РЕЕР  $\leq 6$  мбар (см вод. ст.) [16]. В отношении инспираторной фракции кислорода ( $FiO_2$ ): у наблюдавшейся в рамках «РуВент» детей используемая фракция кислорода в дыхательной смеси была 0,4 (0,3; 0,45), что также соответствует современной практике, когда у 96% детей на ИВЛ в ОРИТ использовался  $FiO_2 \leq 0,5$  [16].

В педиатрической интенсивной терапии на сегодня не существует достаточной доказательной базы о преимуществе какого-либо метода проведения ИВЛ перед другими [17].

Высокочастотная осцилляторная вентиляция (ВЧО ИВЛ) применялась редко – всего у одного ребенка. Вряд ли можно критиковать подобный подход, так как на сегодняшний день не получено достаточных доказательств лучшей выживаемости детей при проведении ВЧО ИВЛ по сравнению с традиционными методами [18, 19]. Представляется, что в настоящее время ВЧО ИВЛ в педиатрической практике является скорее методом резерва, используемого в случае неэффективности обычной («конвенционной») ИВЛ [20].

Вентиляция в положении лежа на животе у детей использовалась вдвое чаще, чем в группе в целом (8,7% против 4,5%). На сегодня отсутствуют достаточные доказательства влияния позиции проведения ИВЛ на выживаемость детей с ОРДС и на длительность респираторной поддержки [21].

Среди включенных в «РуВент» пациентов-детей нами отмечены существенные отличия от применяемой у взрослых тактики обеспечения проходимости дыхательных путей. Значительно меньшей частотой характеризовалось проведение трахеостомии у детей (11,5% по сравнению с 43% в общей группе). При этом трахеостомия у детей, как

правило, выполнялась при длительных сроках ИВЛ – медиана 24,5 сут. Фактически, если при продленной ИВЛ у взрослых пациентов трахеостомия проводится на 3-и сутки, то в детском возрасте она накладывается только при возникновении угрозы появления пролежней из-за длительного (более 3–4 нед) использования интубационной трубки. Подобный подход с длительным использованием эндотрахеальной интубационной трубки (оральной или назотрахеальной) для проведения ИВЛ в детском возрасте, существенно отличающийся от устоявшейся практики интенсивной терапии у взрослых, позволяет у детей избежать целого ряда осложнений, в частности посттрахеостомических стенозов гортани [22, 23].

Частота использования назотрахеального доступа у детей (20%) была более чем вдвое выше, чем в целом по исследованию (8%), что связано, по мнению авторов, с практически равной частотой осложнений при оро- и назотрахеальной интубации в детском возрасте [24].

Частота развития вентиляторассоциированных пневмоний (ВАП) в исследовании «РуВент» у детей составила 27,9%, что практически вдвое ниже, чем в общей группе (49,5%). Наблюдаемая нами частота развития ВАП в целом соответствовала опубликованным данным других исследований – от 8 до 28% [25] и выше 32% [26]. Риски развития ВАП у детей отличаются от таковых у взрослых в связи с анатомическими и физиологическими особенностями, присущими детскому возрасту [27]. По нашему мнению, влияние на частоту развития ВАП может оказывать наличие у пациента хронических заболеваний органов дыхания, в частности хронической обструктивной болезни легких у взрослых.

Общая летальность среди детей, включенных в исследование «РуВент», составила 18 (20,7%) из 87 пациентов, что было ниже, чем в целом по результатам «РуВент» (35,1%). По данным других авторов, уровень летальности у детей, находившихся на ИВЛ в ОРИТ, зависит от преобладающей патологии [8] и составляет от 8 до 22% [16].

### Заключение

Результаты Российского национального эпидемиологического исследования применения ИВЛ в отделениях реанимации и интенсивной терапии («РуВент») у детей показали сопоставимые данные с реальной клинической практикой промышленно развитых стран. При этом существуют различия по целому ряду изучаемых параметров между данными у детей и взрослых. У детей отмечались другие причины начала продленной ИВЛ, величины используемых дыхательных объемов были выше, а величины РЕЕР – ниже, чем в общей выборке, выявлена иная структура причин начала ИВЛ, сдержанный подход к использованию трахеостомии у детей, а также более высокая частота использования назотрахеальной интубации. Развитие вентиляторассоциированной пневмонии у детей встречалось реже, чем у взрослых пациентов. Летальность у детей была ниже.

Конфликт интересов. Все работы по подготовке и проведению исследования «РуВент» осуществлены по инициативе и силами инициаторов – авторов настоящего исследования за счет личных средств. Финансирование или любая форма спонсорства эпидемиологического исследования «РуВент» со стороны третьих лиц не проводилась.

Благодарности

*Инициаторы исследования и авторы настоящей публикации выражают глубокую признательность всем коллегам, проявившим неравнодушие к нашей инициативе и принявшим участие в исследовании «РуВент».*

## Приложение 1

### Список учреждений и исследователей, заполнивших формы РуВент по исследованию ИВЛ у детей Российская Федерация

**Архангельская область.** Областная детская клиническая больница (Суханов Ю.В.)

**Вологодская область.** Вологодская областная детская больница (Благова Е.В., Честнов М.В.)

**Красноярский край.** Краевая клиническая больница – 2 отделения (Мацкевич В.А., Газенкамф А.А.);

Городская клиническая больница № 20 г. Красноярска (Анисимов А.И.)

**Ленинградская область.** Детская клиническая больница (Блинов С.А.)

**Москва.** Детская клиническая больница Святого Владимира г. Москвы (Музуров А.Л.);

Детская городская клиническая больница № 9 им. Г.Н. Сперанского г. Москвы (Пилюттик С.Ф.);

Детская городская клиническая больница № 13 им. Н.Ф. Филатова г. Москвы (Симаков А.А.);

Тушинская детская городская больница г. Москвы – 3 отделения (Острейков И.Ф., Черных А.С., Штатнов М.К.);

Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. акад. А.Н. Бакулева РАМН (Харькин А.В.).

**Нижегородская область.** Детская городская клиническая больница № 1 г. Нижний Новгород (Козлова Е.М.)

**Новосибирская область.** Городская детская клиническая больница № 1 г. Новосибирск – 2 отделения (Кольцов О.В., Сирота С.В.);

Государственная новосибирская областная клиническая больница – 3 отделения (Данченко С.В., Лашенкова Е.В., Саматов И.Ю.)

**Оренбургская область.** Муниципальный городской клинический перинатальный центр (Воропаев И.В.)

**Республика Татарстан.** Детская городская больница с перинатальным центром г. Нижнекамска (Зарубин Д.А.);

Детская республиканская клиническая больница (Закиров И.И., Мачина А.Н., Поликарпова М.В., Румянцева И.В.)

**Республика Башкортостан.** Республиканская детская клиническая больница – 2 отделения (Миронов П.И.)

**Саратовская область.** Клиническая больница им. С.Р. Миротворцева Саратовского государственного медицинского университета (Матвеев С.А.);

Областная детская инфекционная клиническая больница (Турищев И.В.)

**Сахалинская область.** Областная детская больница (Немец В.Д.)

**Свердловская область и г. Екатеринбург.** Детская городская клиническая больница № 9 г. Екатеринбурга (Брезгин Ф.Н.);

Свердловская областная клиническая больница № 1 (Крашенинников С.В.)

**Ставропольский край.** Детская краевая клиническая больница (Обедин А.Н.)

**Томская область.** Детская больница № 4 г. Томска (Рипп Е.Г.)

**Удмуртская Республика.** Республиканская детская клиническая больница МЗ УР (Кошечев Д.В.)

**Украина.** Винницкая областная клиническая детская больница (Дмитриев Д.В.)

### REFERENCES \* ЛИТЕРАТУРА

- Gelfand B.R., Lekmanov A.U., Protsenko D.N., Suvorov S.G., Yaroshetskiy A.I. The Russian national epidemiological research of the artificial lung ventilation (respiratory support) in intensive care units "RuVent". The study design. *Materials of the Sixth Russian Congress «Pediatric anesthesiology and intensive care»*. Tver: "Izdatelstvo "Triada"; 2011: 104–9. (in Russian)
- Protsenko D.N., Yaroshetskiy A.I., Suvorov S.G., Lekmanov A.U., Gelfand B.R. ALV in intensive care units (ICU) in Russia: National epidemiological research. *Anesteziologiya i Reanimatologiya*. 2012; 2: 64–72. (in Russian)
- Esteban A., Anzueto A., Frutos F., Alía I., Brochard L., Stewart T.E. et al. Mechanical Ventilation International Study Group. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *J. A. M. A.* 2002; 287(3): 345–55.
- Esteban A., Ferguson N.D., Meade M.O., Frutos-Vivar F., Apezteguia C., Brochard L. et al. VENTILA Group. Evolution of mechanical ventilation in response to clinical research. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2008; 177(2): 170–7.
- Third International Study on Mechanical Ventilation (ISMV)*. Available at: <http://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT01093482>
- Esteban A., Frutos-Vivar F., Muriel A., Ferguson N.D., Peñuelas O. et al. Evolution of mortality over time in patients receiving mechanical ventilation. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2013; 188(2): 220–30.
- Randolph A.G., Meert K.L., O'Neil M.E., Hanson J.H., Luckett P.M., Arnold J.H. et al. The feasibility of conducting clinical trials in infants and children with acute respiratory failure. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2003; 167(10): 1334–40.
- Farias J.A., Frutos F., Esteban A. et al. What is the daily practice of mechanical ventilation in pediatric intensive care units? A multicenter study. *Intensive Care Med.* 2004; 30(5): 918–25.
- Khemani R.G., Conti D., Alonzo T.A., Bart R.D., Newth C.J. Effect of tidal volume in children with acute hypoxemic respiratory failure. *Intensive Care Med.* 2009; 35(8): 1428–37.
- de Jager P., Burgerhof J.G., van Heerde M., Albers M.J., Markhorst D.G., Kneyber M.C. Tidal volume and mortality in mechanically ventilated children: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Crit. Care Med.* 2014; 42(12): 2461–72.
- Dellinger R.P., Levy M.M., Rhodes A. et al: Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock. 2012. *Crit. Care Med.* 2013; 41(2): 580–637.
- Randolph A.G. Management of acute lung injury and acute respiratory distress syndrome in children. *Crit. Care Med.* 2009; 37(12): 2448–54.
- Ten I.S., Anderson M.R. Is high-frequency ventilation more beneficial than low-tidal volume conventional ventilation? *Respir. Care Clin. N. Am.* 2006; 12(3): 437–51.
- Ben Jaballah N., Khaldi A., Mnif K. et al. High-frequency oscillatory ventilation in pediatric patients with acute respiratory failure. *Pediatr. Crit. Care Med.* 2006; 7(4): 362–7.
- Kneyber M.C.J., Zhang H., Slutsky A.S. Ventilator-induced lung injury. Similarity and differences between children and adults. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2014; 190(3): 258–65.
- Khemani R.G., Markovitz B.P., Curley M.A.Q. Characteristics of children intubated and mechanically ventilated in 16 PICUs. *Chest.* 2009; 136(3): 765–71.
- Duyndam A., Ista E., Houmes R.J., van Driel B., Reiss I., Tibboel D. Invasive ventilation modes in children: a systematic review and meta-analysis. *Crit. Care.* 2011; 15: R24.
- Wunsch H., Mapstone J. High-frequency ventilation versus conventional ventilation for treatment of acute lung injury and acute respiratory distress syndrome. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2004; 1: CD004085.
- Henderson-Smart D.J., De Paoli A.G., Clark R.H., Bhuta T. High frequency oscillatory ventilation versus conventional ventilation for infants with severe pulmonary dysfunction born at or near term. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2009; 3: CD00297.
- Lo T.Y.M., Jones P.A.M., Freeman J.A. et al. The role of high frequency oscillatory ventilation in the management of children with severe traumatic brain injury and concomitant lung pathology. Online case reports. *Pediatr. Crit. Care Med.* 2008; 9(5): e38–42.
- Curley M.A.Q., Hibberd P.L., Fineman L.D. et al. Effect of prone positioning on clinical outcomes in children with acute lung injury. A randomized controlled trial. *J. A. M. A.* 2005; 294(2): 229–37.
- Orlowski J.P., Ellis N.G., Amin N.P., Crumrine R.S. Complications of airway intrusion in 100 consecutive cases in a pediatric ICU. *Crit. Care Med.* 1980; 8(6): 324–31.
- Carter P., Benjamin B. Ten-year review of pediatric tracheotomy. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 1983; 92(4, Pt 1): 398–400.
- Black A.E., Hatch D.J., Nauth-Misir N. Complications of nasotracheal intubation in neonates, infants and children: a review of 4 years' experience in a children's hospital. *Br. J. Anaesth.* 1990; 65(4): 461–7.
- Chastre J., Fagon J.Y. Ventilator-associated pneumonia. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2002; 165(7): 867–903.
- Srinivasan R., Asselin J., Gildengorin G., Wiener-Kronish J., Flori H.R. A prospective study of ventilator-associated pneumonia in children. *Pediatrics.* 2009; 123 (4): 1108–15.
- Cooper V.B., Haut C. Preventing ventilator-associated pneumonia in children: an evidence-based protocol. *Crit. Care Nurse.* 2013; 33(3): 21–9.

\*\*\*

- \*1. Гельфанд Б.Р., Лекманов А.У., Проценко Д.Н., Суворов С.Г., Ярошецкий А.И. Российское национальное эпидемиологическое исследование использования искусственной вентиляции легких (респираторной поддержки) в отделениях интенсивной терапии и реанимации «РуВент». Дизайн исследования. В кн.: *Материалы Шестого Российского конгресса «Педиатрическая анестезиология и интенсивная терапия»*. Тверь: ООО «Издательство «Триада»»; 2011: 104–9.
- \*2. Проценко Д.Н., Ярошецкий А.И., Суворов С.Г., Лекманов А.У., Гельфанд Б.Р. Применение ИВЛ в отделениях реанимации и интенсивной терапии России: национальное эпидемиологическое исследование «РуВент». *Анестезиология и реаниматология*. 2012; 2: 64–72.

Received. Поступила 18.12.14

© МИРОНОВ П.И., РУДНОВ В.А., 2015

УДК 616.9-022-02:616.24-008.64-036.11-053.31-08:615.816.2]-084

Миронов П.И.<sup>1</sup>, Руднов В.А.<sup>2</sup>

## ПРОФИЛАКТИКА ВЕНТИЛЯТОРАССОЦИИРОВАННОГО ИНФИЦИРОВАНИЯ У НОВОРОЖДЕННЫХ С РЕСПИРАТОРНЫМ ДИСТРЕСС-СИНДРОМОМ

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО Башкирский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, 450000 г. Уфа; <sup>2</sup>ГБОУ ВПО Уральский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, 620028 г. Екатеринбург

Цель исследования – снижение риска вентиляторассоциированной инфекции (ВАИ) у новорожденных с респираторным дистресс-синдромом. Методы. Дизайн исследования – ретроспективное, наблюдательное, одноцентровое, исторический контроль. В разработку вошли 113 новорожденных. Вентиляторассоциированная пневмония диагностировалась на основании критерии CDC/NNIS. Вентиляторассоциированный трахеобронхит определялся на основе критериев Code LRI-BRON, предложенных CDC и National Healthcare Safety Network. Пациенты разделены на 2 группы. Основная группа (n = 54) – профилактика ВАИ: гигиена рук, закрытые аспирационные системы и неинвазивная ИВЛ. Группа сравнения (n = 59) – гигиена рук. Результаты. Распространенность ВАИ 27,5 на 1000 дней вентиляции. Сроки развития и этиология ВАИ сопоставимы в обеих группах больных. Длительность ИВЛ достоверно (p = 0,011) ниже в основной группе больных, в которой сокращаются сроки лечения в ОИТ (p = 0,01) и длительность стационарного лечения (p = 0,047). Частота развития ВАИ достоверно ниже в основной группе больных (p < 0,05). Вывод. Закрытые аспирационные системы наряду с гигиеной рук и ранним отлучением от респиратора являются приемлемым способом профилактики инфекции нижних дыхательных путей, связанных с ИВЛ, у новорожденных с респираторным дистресс-синдромом.

Ключевые слова: искусственная вентиляция легких; новорожденные; вентиляторассоциированная инфекция; профилактика.

Для цитирования: *Анестезиология и реаниматология*. 2015; 60(2): 32-35.

## PREVENTION OF VENTILATOR ASSOCIATED INFECTION IN NEONATES WITH RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME

Mironov P.I.<sup>1</sup>, Rudnov V.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bashkortostan State Medical University, 45000, Ufa, Russian Federation; <sup>2</sup>Ural State Medical University, 620028, Ekaterinburg, Russian Federation

The aim of the research was to reduce the risk ventilator-associated infections (VAI) in neonates with respiratory distress syndrome. Design: retrospective, observational, single center, historical control. Materials and Methods: 113 newborns were included in the study. Ventilator-associated pneumonia was diagnosed based on the criteria of VAP CDC/NNIS. Ventilator-associated tracheobronchitis was determined on the basis of criteria of Code LRI-BRON proposed CDC National Healthcare Safety Network. Patients divided into two groups. In the main group (n=54) hand hygiene, closed suction system and non-invasive mechanical ventilation were used as a methods of prevention of ventilator-associated infection (VAI). In comparison group (n=59) hand hygiene only. Results: The frequency of VAI was 27.5 per 1000 days of ventilation. Timing of development and the etiology of VAI were comparable in both groups of patients the duration of mechanical ventilation was significantly (p=0.011) lower in the main group. In the main group length of stay in the intensive care unit (p= 0.01) and duration of hospital treatment (p=0.047) decreased. The incidence of VAI was significantly lower in the main group (p<0.05). Conclusions: Closed suction system with hand hygiene and early weaning from the respirator are acceptable methods of prevention of lower respiratory tract infection associated with mechanical ventilation in neonates with respiratory distress syndrome.

Key words: mechanical ventilation, newborn; ventilator-associated infection; prevention.

Citation: *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2015; 60(2): 32-35.

Прогресс методик ИВЛ обеспечил способность респираторной поддержки расширить пределы выживаемости глубоко недоношенных и маловесных новорожденных. Однако баро- и волмотравма, связанная с ИВЛ, вызывает citoархитектурные изменения и аномальную перестройку структуры легких, способствующих развитию так называемых вентиляторассоциированных событий – интерстици-

альной эмфиземы, бронхолегочной дисплазии и нозокомиального инфицирования [1]. Для более точной идентификации вентиляторассоциированного нозокомиального инфицирования, как правило, прибегают к рекомендациям Центра по контролю и профилактике заболеваний США (CDC) [2, 3]. Нозокомиальное вентиляторассоциированное инфицирование (ВАИ) легких укладывается в понятия вентиляторассоциированный трахеобронхит (ВАТ) и вентиляторассоциированная пневмония (ВАП) [4, 5]. ВАТ – прекурсор ВАП, промежуточная позиция между контаминацией нижних дыхательных путей и ВАП, требующая антибактериального лечения [5].

### Информация для контакта:

Миронов Петр Иванович

Correspondence to:

Mironov Petr, e-mail: mironovpi@mail.ru