

В. А. Гребенников, О. А. Кряквина, Е. С. Болтунова, М. В. Дегтярева

ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ "ОТУЧЕНИЯ" ОТ ИВЛ НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ ПРИ ТРИГГЕРНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ

Кафедра детской анестезиологии и интенсивной терапии и кафедра неонатологии ФУВ ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России, Москва

Введение. Современные режимы ИВЛ полностью не предотвращают развитие вентилятор-ассоциированное повреждение легких. Поэтому прекращение респираторной терапии необходимо осуществлять так рано, как это возможно. Однако отсутствие общих рекомендаций к экстубации затрудняет процесс перевода детей на самостоятельное дыхание. Цель исследования — оценить показатели, способствующие успешной экстубации и "отучению" от ИВЛ у недоношенных новорожденных на триггерной вентиляции легких (PSV/PSV+VG). **Материал и методы.** Под наблюдением находилось 66 детей, которые в период "отучения" от ИВЛ разделены на 2 группы: 1-я группа (n=33), вентилируемая в режиме PSV+VG, 2-я группа (n=33) — в режиме PSV. Обе группы сопоставимы по основным характеристикам: гестационный возраст 31,1±2,5 нед; масса тела 1586,2±356,8 г. Экстубация считалась успешной при отсутствии повторного перевода на ИВЛ в течение 48 ч. **Результаты.** Выявлено, что 90% успешных попыток экстубации были предприняты при растяжимости более 1,1 мл/мбар, тогда как снижение комплайенса менее 0,75 мл/мбар являлось неблагоприятным прогностическим критерием "отучения" от ИВЛ и экстубации. Показатель RVR может использоваться как один из основных критериев перевода детей на самостоятельное дыхание. Прогрессирующее нарастание RVR в динамике и увеличение его до 8 и более рассматривается как неблагоприятный признак проведения ИВЛ в режимах PSV/PSV+VG в период "отучения". Чувствительность оказалась равной 0,92, прогностичность позитивного результата — 0,95. Помимо показателей механики дыхания перед экстубацией необходимо учитывать параметры ИВЛ, которые поддерживают приемлемый газовый состав крови, устойчивое SpO₂. **Заключение.** Положительная динамика и относительная стабилизация растяжимости и сопротивления являются абсолютно необходимыми условиями и критериями успешного "отучения" от ИВЛ и экстубации. Индекс частота дыхания/дыхательный объем (RVR) может использоваться в качестве объективного критерия при решении вопроса об экстубации.

Ключевые слова: вентиляция с гарантируемым объемом, "отучение" от ИВЛ, критерии экстубации

PROGNOSTIC CRITERIA OF THE PREMATURE INFANTS WEANING FROM MECHANICAL VENTILATION DURING TRIGGER VENTILATION

Grebennikov V.A., Kriakvina O.A., Boltunova E.S., Degtiareva M.V.

Modern mechanical ventilation modes do not prevent ventilator-associated lung injury therefore respiratory cessation must be stopped as soon as possible. However extubation recommendations absence makes difficulties in process of weaning the infants from the mechanical ventilation. Research objective: To assess the prognostic criteria of the extubating and weaning from mechanical ventilation in premature infants during trigger ventilation (PSV/PSV+VG). **Methods:** 66 Pediatric patients were divided into two groups during the period of weaning from mechanical ventilation: PSV+PG ventilation mode was used in the group 1 (n=33), and PSV in the group 2 (n=33). Basic characteristics were same in both groups: gestational age 31.1±2.5 weeks, mass of body 1586.2±356.8 grams. Extubation was successful if reintubation was not needed during 48 hrs. **Results:** 90% of successful extubations were done when the compliance was over 1.1 ml mbar⁻¹. Compliance decrease under 0.75 ml mbar⁻¹ was an adverse prognostic criterion of the weaning from mechanical ventilation and extubation. Index breathing rate/breathing volume (RVR) can be used as general criterion of the weaning from mechanical ventilation. Progressive RVR increase to 8 is an adverse prognostic criterion of PSV/PSV+VG mode use during the period of weaning from mechanical ventilation. Parameters of mechanical ventilation which maintain acceptable gas composition of blood and SpO₂ must be considered before extubation. **Conclusion:** Positive dynamics and stabilization of compliance and resistance are essential criteria of the successful weaning from mechanical ventilation and extubation. RVR can be used as objective criterion of an extubation.

Key words: extubation, mechanical ventilation, RVR

Введение. Синхронизация аппарата ИВЛ с самостоятельными попытками вдоха пациента стала возможна в 1960-х годах. Однако преимущества триггерной вентиляции легких долгое время оставались нереализованными в неонатологии из-за длительного времени отклика респиратора, низкой чувствительности триггерного блока, частых случаев аутоциклирования. В конце 1990-х годов произошел значительный технический прогресс в области респираторной терапии, позволяющий использовать триггерную вентиляцию легких при лечении новорожденных с тяжелой дыхательной недостаточностью. Наряду с этим,

по данным ряда авторов, несмотря на внедрение современных синхронизированных режимов вентиляции, сохраняется высокий риск развития вентиляториндуцированного повреждения легких [1, 2]. Поэтому прекращение респираторной терапии необходимо осуществлять так рано, как это только возможно.

Существуют строгие показания к интубации и началу проведения ИВЛ, однако ведение детей в период "отучения" от ИВЛ и определение момента экстубации основываются в значительной степени на субъективном опыте и предпочтениях, а также на внутренних протоколах отделений. Отсутствие общих рекомендаций приводит либо к необоснованно длительной ИВЛ, либо к преждевременной экстубации с последующей реинтубацией. Преждевременное прекращение ИВЛ может "свести на нет" все усилия, направленные на стабилизацию газообмена и оксигенацию больного, привести к серьезным осложнениям, таким как

Информация для контакта.

Кряквина Ольга Александровна — аспирант каф. неонатологии ФУВ ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России.
E-mail: olgunada@mail.ru

гипоксемия, сердечная недостаточность, истощение дыхательных мышц, неврологические нарушения, вплоть до необратимых изменений. Наоборот, излишняя задержка с переводом на самостоятельное дыхание вызывает неоправданное удлинение сроков ИВЛ, нахождения больного в отделении реанимации, субъективный дискомфорт пациента, повышение риска развития вентиляториндуцированного повреждения легких [3—5]. Оценка пациента с точки зрения его потенциальной готовности к самостоятельному дыханию является одним из самых сложных моментов для врача в процессе "отлучения" от ИВЛ. В связи с этим прекращение респираторной поддержки — это один из наиболее ответственных и потенциально небезопасных периодов интенсивной терапии новорожденных, занимающий нередко по продолжительности большую часть времени вентиляции легких [6]. Попытки решения проблемы прекращения респираторной поддержки до настоящего времени носят эмпирический характер, а предложенные методики недостаточно стандартизованы [7, 8].

Анализ зарубежной и российской литературы продемонстрировал отсутствие единого представления об оптимальном, стандартном методе вентиляции детей в период "отлучения" от ИВЛ, встречаются разногласия в отношении времени начала перевода на триггерные режимы и экстубации. Отсутствуют общие клинические и инструментальные показатели, объективные критерии экстубации у недоношенных детей.

Цель работы — провести оценку показателей, способствующих переводу на самостоятельное дыхание и успешной экстубации у недоношенных новорожденных, вентилируемых в режимах триггерной вентиляции легких (вентиляции с поддержкой давлением — PSV) совместно с функцией доставки гарантированного объема (VG) и изолировано в режиме PSV, в период "отлучения" от ИВЛ.

Материал и методы. Исследование проводилось на базе Детской городской клинической больницы № 13 им. Н. Ф. Филатова в отделении реанимации и интенсивной терапии новорожденных. С 2009 по 2011 г. было обследовано 66 недоношенных новорожденных, поступивших в отделение из родильных домов и отделений реанимации Москвы.

Анализ анамнестических данных показал, что тяжесть состояния при рождении у всех детей была обусловлена острой дыхательной недостаточностью, развившейся в результате респираторного дистресс-синдрома (РДС) или внутриутробной пневмонии. Тяжесть состояния у всех детей усугубляла неврологическая симптоматика в связи с перенесенным гипоксически-ишемическим поражением ЦНС. Все дети после рождения нуждались в интенсивной терапии, 39 (59,1%) новорожденных уже в родильном зале были интубированы и переведены на ИВЛ. У 9 (13,6%) детей, несмотря на проведение СРАР, отмечалось прогрессирование дыхательной недостаточности (до 7 баллов и более по шкале Silverman), что потребовало интубации в течение 1-го часа жизни и начала ИВЛ.

В условиях родильного дома ИВЛ традиционно начинали в режиме контролируемой или перемежающейся принудительной вентиляции (CMV/IMV), как правило, на фоне медикаментозной седативной терапии и анальгезии. Большинству детей требовалась в первые 3 сут жизни вентиляция с высоким пиковым давлением на вдохе (PIP 25,2±2,3 см вод. ст.), частотой дыхания (VR 60±15 в 1 мин), с использованием гипероксических дыхательных смесей (FiO₂ > 0,6). Эндотрахеально вводили сурфактант у 32% детей, применялся в дозе от 75 до 200 мг/кг. Однако в связи с нарастанием явлений дыхательной недостаточности и ухудшением состояния дети были доставлены в отделение реанимации и интенсивной терапии выездной реанимационной неонатальной бригадой.

При поступлении в отделение состояние всех детей оценивалось как крайне тяжелое, главным образом в связи с выраженной дыхательной недостаточностью в результате РДС и/или пневмонии. Практически все дети имели тяжелые сопутствующие заболевания. В частности, тяжесть состояния у 75% детей

Таблица 1

Общая характеристика обследованных новорожденных (M±m)

Показатель	1-я группа	2-я группа	p value
Пол:			
мальчики	12	14	>0,05
девочки	21	19	
Гестационный возраст, нед	30,9±2,3	31,4±2,7	>0,05
Масса тела при рождении, г	1560,4±336,8	1612±376,9	>0,05
Оценка по шкале Апгар на 1-й минуте	5,6±1,1	4,8±1,4	>0,05
Оценка по шкале Апгар на 5-й минуте	7,1±0,65	6,5±1	>0,05
Возраст при поступлении в стационар, сут	6,5±4,3	4,9±3,2	>0,05

была обусловлена тяжелым инфекционным токсикозом на фоне реализации внутриутробной инфекции, которая чаще всего проявлялась в виде пневмоний или носила генерализованный характер в сочетании с другими очагами (омфалит, конъюнктивит, флебит пупочной вены, некротический энтероколит). Все дети имели гипоксически-ишемическое и/или гипоксически-геморрагическое поражение ЦНС.

Все новорожденные нуждались в интенсивной дыхательной терапии. В острый период заболелания проводилась ИВЛ в режиме IMV. Кроме респираторной терапии, всем детям проводилась однотипная антибактериальная, инфузионная, иммунокорригирующая, посиндромная терапия, парентеральное питание. В результате лечения отмечалась стабилизация состояния и положительная динамика.

По мере уменьшения дыхательной недостаточности при наличии самостоятельных попыток вдоха, компенсированном газовом составе артериализированной капиллярной крови (рН 7,3—7,35; р_aCO₂ 35—55 мм рт.ст.; SpO₂>88%), стабильной гемодинамики, при соответствующем возрасту обеспечении общей энергетической потребности ребенка, усвоении энтеральной нагрузки, прибавке массы тела осуществляли перевод с контролируемого на вспомогательные триггерные режимы ИВЛ. К критериям включения пациентов в исследование относились отсутствие тяжелого течения генерализованной инфекции, сепсиса. На момент включения в исследование параметры вентиляции должны были соответствовать следующим критериям: VR ≤ 35 в 1 мин; PIP < 23 см вод. ст.; FiO₂ ≤ 0,4; утечка газовой смеси помимо интубационной трубки, не должна была превышать 40%. К критериям исключения относились дети с тяжелым гипоксически-геморрагическим поражением ЦНС (внутрижелудочковыми кровоизлияниями III—IV степени), наличием врожденных пороков развития, некупированного судорожного синдрома в связи с высокой частотой ложного срабатывания триггера.

Параметры механики дыхания регистрировались монитором блоком аппарата Dräger Babylog 8000 plus, Babylog VN500 ("Drägermedical", Германия).

Рандомизация в исследовании проводилась методом конвертов. В период перевода на самостоятельное дыхание в зависимости от используемого метода ИВЛ новорожденные были разделены на 2 группы. В основную (1-ю) группу были включены 33 недоношенных новорожденных, которым проводилась триггерная ИВЛ в режиме вентиляции с поддержкой давлением с функцией гарантии объема (PSV+VG). Контрольная (2-я) группа включала 33 недоношенных новорожденных, которым ИВЛ в период "отлучения" проводили в режиме PSV. Общая характеристика детей по группам приведена в табл. 1. Группы не различались по основным характеристикам, а также по тяжести заболелания, нозологическим формам, длительности и параметрам ИВЛ до начала перевода на самостоятельное дыхание.

Учитывая тяжесть течения основного и сопутствующих заболеваний, у детей 1-й группы перевод на PSV+VG был воз-

Таблица 2

Параметры вентиляции, механики дыхания и индексы вентиляции у детей ($M \pm m$)

Показатель	Основная группа	Контрольная группа
VR, в 1 мин	26,8±3,7	25,2±4,2
PIP, см вод. ст.	21,4±2,4	20,8±2,8
MAP, см вод. ст.	6,7±0,62	6,96±0,608
FiO ₂	0,328±0,1	0,34±0,12
C, мл/мбар	0,89±0,25	0,8767±0,338
R, см вод. ст/л/с	99,5±34,1	150,33±73,1
RVR	8,3±3,7	8,47±3,0
ИО	2,55±0,95	2,565±1,095

можен только после 2-й недели жизни в возрасте 15,8±4,8 сут (9,6±5,8 сут в отделении), во 2-й группе — PSV в возрасте 16±5,5 сут (13,1±5,94 сут в отделении). Параметры ИВЛ, механики дыхания и индексы вентиляции до перевода в основную и контрольную группах приведены в табл. 2.

Начальные параметры ИВЛ в 1-й группе детей устанавливали следующими: дыхательный объем — 6 мл/кг; максимальное давление на вдохе (PIP) — на 4 см вод. ст. выше давления, которое было необходимо для поддержания заданного Vt; время вдоха (Tin) задавали на 30% больше продолжительности спонтанного вдоха и составляло в среднем 0,4 с; давление на выдохе (PEEP) устанавливали +5 см вод. ст.; скорость потока (Flow) подбирали с учетом того, чтобы пиковое давление достигало плато в первую треть Tin; фракционную концентрацию кислорода во вдыхаемой газовой смеси (FiO₂) устанавливали минимально возможную для поддержания приемлемого уровня насыщения кислородом гемоглобина артериальной крови, измеренного методом пульсоксиметрии (SpO₂ > 88%); подбирали максимальную чувствительность триггера, позволяющую, с одной стороны, уловить попытку вдоха пациента, а с другой — избежать аутотриггирования.

Во 2-й группе параметры ИВЛ подбирали аналогично, однако инспираторное давление устанавливали таким образом, чтобы дыхательный объем составляла также 6 мл/кг.

Дальнейшую коррекцию параметров ИВЛ проводили на основании газового состава крови и клинической картины. Процесс "отлучения" от механической вентиляции легких во 2-й группе осуществляли путем снижения поддерживающего пикового давления, в 1-й группе давление на вдохе регулировали вентилятором в соответствии с изменением механических характеристик дыхательной системы больного, поддерживая установленное целевое значение Vt.

Всем детям через 30 мин после начала исследования контролировали газовый состав артериализированной капиллярной крови, фиксировали параметры ИВЛ и показатели легочной механики (чувствительность триггера; FiO₂; PIP; MAP; f spont; MV; Vt; Tin spont; C_{dyn}; R; RVR — коэффициент, характеризующий отношение частоты дыханий к дыхательному объему). Дальнейший анализ КОС, запись данных легочной механики и параметров ИВЛ осуществляли через 1, 7, 11, 19 ч в течение 1-х суток, затем не реже 3 раз в сутки. Рентгенографию органов грудной клетки проводили перед включением в исследование, на следующий день, а затем не реже 1 раза в 3 дня. Нейросонографию выполняли не реже 1 раза в 7 дней. Непрерывно контролировали показатели жизненно важных функций (ЧСС, АД, SpO₂, температура тела). Проводили непрерывный транскутанный мониторинг уровня pCO₂ аппаратом TCM4/40 ("Radiometer", Дания).

В исследовании удалось рассчитать характеристики интегрального индекса RVR (чувствительность, специфичность) и прогностичность результатов (положительного и отрицательного). Они были рассчитаны по формулам с использованием 4-польной таблицы.

Экстубация считалась успешной при отсутствии повторно-го перевода на ИВЛ в течение последующих 48 ч. Всем детям

после экстубации осуществляли неинвазивную вентиляцию легких методом постоянного положительного давления в дыхательных путях (назального CPAP). Недоношенным новорожденным с бронхолегочной дисплазией проводили CPAP через биназальные канюли, остальным — через мононазальные канюли (назофарингеальную трубку).

Статистические данные обрабатывали с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.0 ("Stat. Soft, Inc.", США). Количественные признаки, имевшие нормальное распределение, описывались средними и среднеквадратическими отклонениями ($M \pm \sigma$); не имевшие нормального распределения, описывались медианами и квартилями (Me [LQ; UQ]). Качественные признаки описывались абсолютными и относительными частотами их значений. Для количественных признаков сравнение несвязанных групп проводилось с использованием непараметрического теста Манна—Уитни (U-тест). Для сравнения частот значений признаков в группах применялся двусторонний точный критерий Фишера. Различия считались статистически значимыми при достигнутом уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Триггерные режимы вентиляции (PSV, PSV+VG) в обеих группах обеспечивали возможность постепенного увеличения дыхательных усилий и уменьшения вентиляционной поддержки по мере улучшения состояния пациента и степени генерации самостоятельных попыток вдоха, что выражалось в изменениях показателей легочной механики.

В процессе проведения синхронизированной ИВЛ растяжимость улучшалась в обеих группах. Через 1 ч после начала исследования растяжимость в 1-й группе стала больше 1 мл/мбар и в этот промежуток времени отмечалось достоверное различие комплайенса между группами сравнения (рис. 1). Во 2-й группе растяжимость системы грудная клетка—легкие улучшалась, но положительная динамика была волнообразной и более медленной.

В процессе исследования было выявлено, что комплайнс меньше 0,7 мл/мбар можно рассматривать как неблагоприятный фактор проведения ИВЛ в режимах PSV/PSV+VG в период "отлучения". Ухудшение растяжимости было связано с "нарастанием" пневмонии, развитием ателектазов в легких, отеком интерстициальной ткани, прогрессированием основного заболевания, что подтверждали клинико-лабораторные данные и рентгенологическая картина органов грудной клетки. Снижение комплайенса приводило к снижению дыхательного объема, которое корректировали увеличением PIP. Подобные случаи требовали дифференциальной диагностики и устранения причин снижения растяжимости. При отсутствии эффекта от терапии, существенном росте пикового и среднего давления в дыхательных путях значительно увеличивался риск баротравмы. В связи с чем 4 детей 1-й и 4 детей 2-й групп были переведены обратно на традиционную таймциклическую ИВЛ с ограничением давления и постоянным потоком газа в контуре (IMV).

В работе проанализированы неудачные попытки экстубаций в обеих группах. Было обнаружено, что повторные интубации и продолжение ИВЛ потребовались в 1-й группе при растяжимости менее 0,78 мл/мбар в 3 (4,5%) случаях, во 2-й группе в 4 (6%) наблюдениях при растяжимости менее 0,74 мл/мбар. В большинстве случаев (90%) успешных попыток экстубаций растяжимость была больше 1,1±0,15 мл/мбар, однако у 5 (7,6%) детей экстубация проведена при растяжимости менее 1 мл/мбар.

При анализе резистентности в обеих группах прослеживалась общая тенденция к снижению показателей сопротивления. Более низкие значения сопротивления регистрировались в 1-й группе через 1 и 7 ч после начала исследования и составили 85,3±48,6 и 101,3±35,2 см вод.ст/л/с

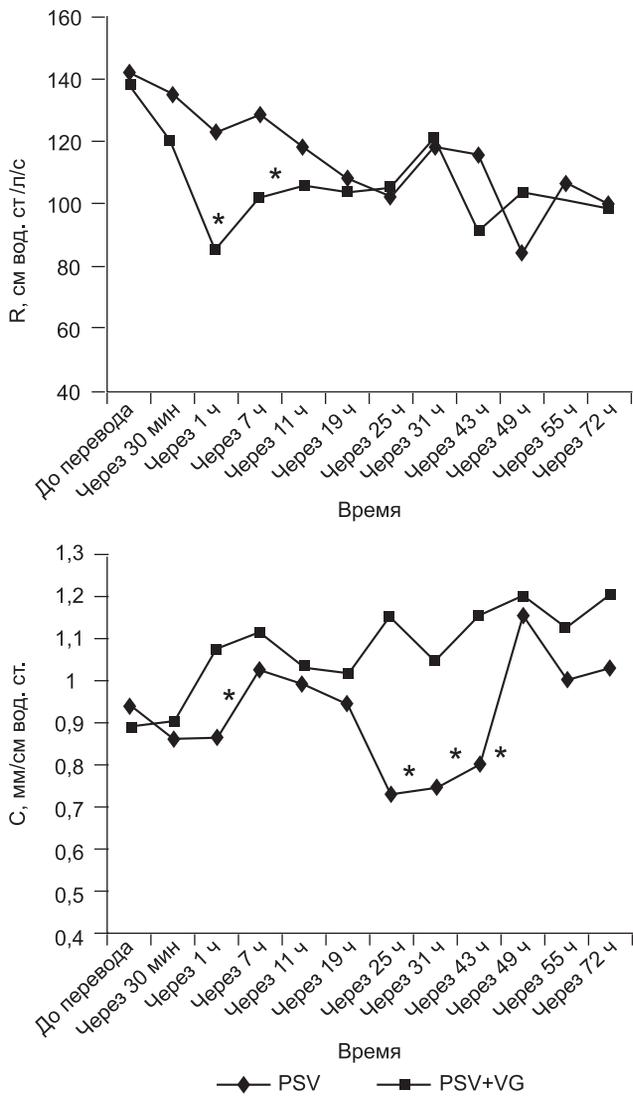


Рис. 1. Динамика изменения механики дыхания (C, R) в группах сравнения ($n = 66$).
* — достоверные различия показателей между группами ($p < 0,05$).

($p < 0,05$). Однако затем показатели сопротивления сравнялись и не были статистически достоверными (см. рис 1).

Сопротивление в дыхательных путях при успешных попытках экстубации в среднем составляло $103,7 \pm 6,7$ см вод.ст/л/с.

Величина сопротивления в обеих группах оставалась достаточно высокой, что, возможно, было связано с малым размером интубационной трубки у недоношенных детей и высокой скоростью газового потока.

При увеличении сопротивления в процессе исследования более 180 см вод. ст./л/с требовалась дополнительная аспирация мокроты из интубационной трубки или введение бронхолитиков с целью купирования бронхоспазма.

Анализ механики дыхания показал, что положительная динамика и относительная стабилизация растяжимости и сопротивления являются абсолютно необходимыми условиями и критериями успешного "отлучения" от ИВЛ и экстубации с точки зрения физиологической способности и функциональной готовности легких к самостоятельному дыханию.

В исследовании проведена оценка коэффициента RVR, как одного из критериев эффективности триггерной ИВЛ в процессе перевода на самостоятельное дыхание. Про-

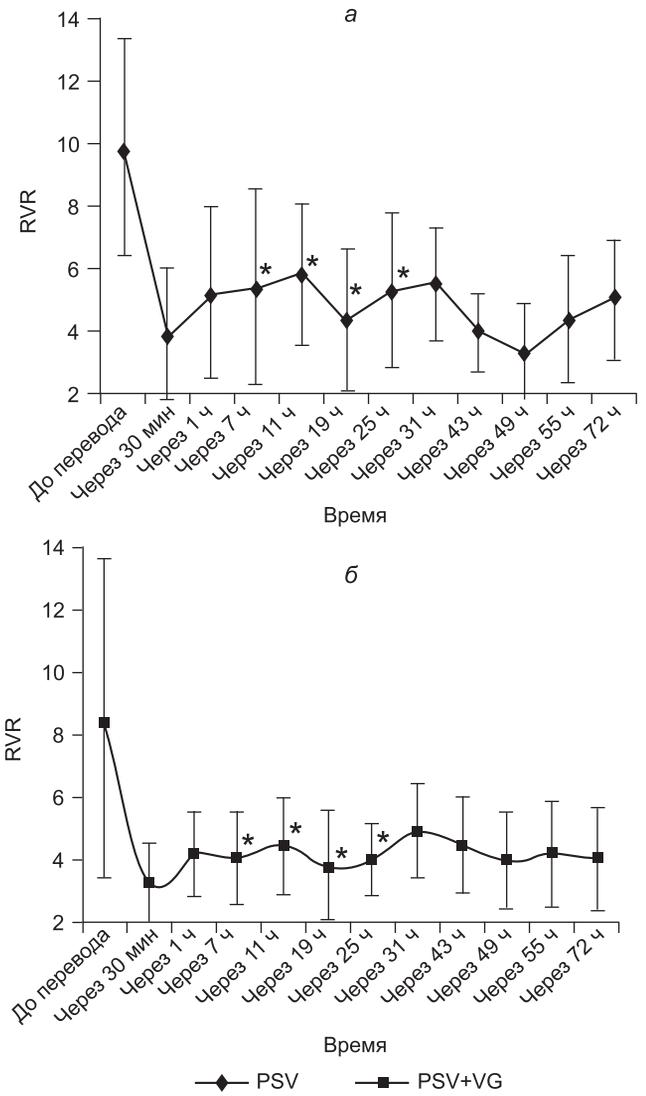


Рис. 2. Динамика показателя RVR в группах сравнения.
а — колебание RVR в группе PSV ($M \pm \sigma$); б — колебание RVR в группе PSV + VG ($M \pm \sigma$). * — достоверные ($p < 0,05$) различия показателя RVR между группами.

анализированы также значения данного показателя перед попытками экстубацией у всех детей.

Через 30 мин после перевода на триггерные режимы ИВЛ в обеих группах отмечали статистически достоверное снижение показателя RVR по сравнению с исходными данными, поскольку частота спонтанных вдохов снижалась после начала триггерной вентиляции и соответствовала физиологической норме самостоятельного дыхания у недоношенных детей при практически неизменных значениях Vt.

В процессе проведения исследования показатель RVR имел более низкие значения в 1-й группе по сравнению со 2-й. Статистическая разница между группами отмечалась через 7 ч после начала исследования (рис. 2).

Важно отметить, что в процессе исследования показатель RVR имел меньшие колебания в 1-й группе по сравнению со 2-й, что объяснялось более устойчивым дыхательным объемом в 1-й группе (см. рис. 2).

Были проанализированы случаи неблагоприятного течения процесса "отлучения" от ИВЛ. Выявлено, что нарастание дыхательной недостаточности приводило к увеличению показателя RVR (в связи со снижением дыхательного объема и прогрессирующим нарастани-

ем частоты дыхания с целью поддержания минутной вентиляции). Прогрессирующее нарастание RVR в динамике и увеличение его до 8 и более считалось неблагоприятным признаком, требующим принятия мер по устранению тахипноэ и/или снижению дыхательного объема. В группах сравнения последовательно увеличивали пиковое давление на 1—2 см вод. ст. до снижения показателя RVR. Если после достижения PIP 25—26 см вод.ст. сохранялся высокий уровень RVR, ребенка переводили на перемежающуюся принудительную вентиляцию (IMV) до устранения причин, вызвавших нарушения.

Позитивные результаты с индексом RVR перед экстубацией менее 8 составили 56 случаев, ложнопозитивные результаты — 5 случаев. Ложнонегативных результатов в нашем исследовании было 3.

Для коэффициента RVR менее 8 перед успешными попытками экстубации чувствительность оказалась равной 0,92, прогностичность позитивного результата — 0,95.

Перед экстубацией газовый состав артериальной капиллярной крови имел следующие значения: pH 7,42±0,05, pCO₂ 41,2±5,8 мм рт. ст., pO₂ 52±1,12 мм рт.ст., BE 2±0,5; SpO₂ 96,9±2,8%. Данные показатели КОС компенсировались с помощью поддерживающих параметров вспомогательной вентиляции легких.

Анализ взаимосвязи успешности экстубации с уровнем FiO₂ показал, что большинство детей удается экстубировать при фракционной концентрации кислорода во вдыхаемой смеси менее 0,3. Детям с бронхолегочной дисплазией требовалось более высокое FiO₂ для поддержания целевого значения SpO₂, поэтому 8 (12%) детей были успешно экстубированы при FiO₂ ≤ 0,35.

При оценке параметров вентиляции было выявлено, что пиковое инспираторное давление перед успешной экстубацией составляло менее 18 см вод. ст. в большинстве наблюдений (95%). Однако, учитывая длительную респираторную терапию с развитием хронического заболевания легких у 13 детей (20 % случаев), экстубацию проводили при PIP более 18 см вод. ст.

Число аппаратных вдохов (VR) при удачных попытках перевода на самостоятельное дыхание было менее 25 в минуту в обеих группах, что составляло 25—30% от общего количества самостоятельных вдохов. Частота спонтанных дыханий в среднем составляла 43±8,7 вдоха в минуту в обеих группах.

В исследовании было установлено, что для успешной экстубации также важна оценка нутритивного статуса и энергетического баланса, поскольку самостоятельное дыхание приводит к повышенным метаболическим и энергетическим потребностям организма. Выздоровление возможно только при адекватном процессе роста легких. Поэтому принципиальное значение имело обеспечение достаточной калорийности питания. Всем детям в обеих группах на момент исследования проводили смешанное (с постепенным переходом на полное) энтеральное питание с обеспечением достаточной энергетической потребности. Учитывая переносимость энтеральной нагрузки парентерального питания, добивались полной энергетической потребности в калориях — более 110 ккал/кг.

В проведенном исследовании было выявлено, что перед успешной экстубацией средняя прибавка массы тела с момента рождения у детей в обеих группах составляла 16,3±5,3%. Все дети усваивали энтеральное кормление. В 10% случаев (7 детей) масса тела перед экстубацией не достигла массы тела при рождении. Это были дети массой

тела более 1500 г при рождении, у которых наблюдалась положительная динамика весовой кривой.

В отношении общего состояния больного и результатов клинического обследования необходимо было, чтобы ребенок реагировал на осмотр при полном прекращении введения седативных препаратов; отсутствие активного участия вспомогательной мускулатуры при дыхании; удовлетворительная аускультативная проводимость дыхательных шумов, восстановление и наличие кашлевого рефлекса, положительная рентгенологическая динамика; отсутствие анемии.

Таким образом, становится очевидным, что нет единого абсолютного критерия экстубации, только комплексная оценка ряда показателей и анализ многих факторов позволяют выполнить успешную экстубацию у недоношенных детей.

Выводы

1. Вентиляция в режиме поддержки давлением с функцией гарантии объема (PSV+VG) высокоэффективна у недоношенных детей в период перевода на самостоятельное дыхание.

2. Необходимым условием успешной экстубации является растяжимость больше 1 мл/мбар. Снижение compliance меньше 0,7 мл/мбар прогностически неблагоприятно при "отлучении" от ИВЛ и экстубации.

3. Индекс частота дыхания/дыхательный объем (RVR) может использоваться в качестве объективного критерия при решении вопроса об экстубации. Прогрессивное нарастание RVR и повышение больше 8 является неблагоприятным признаком "отлучения" от ИВЛ и экстубации.

4. К критериям успешного перевода на самостоятельное дыхание относятся прибавка массы тела, усвоение энтеральной нагрузки, общее обеспечение энергетической потребности ребенка более 110 ккал/кг.

5. Параметры триггерной вентиляции легких: PIP ≤ 18 см вод. ст.; Vt ≥ 6 мл/кг; FiO₂ ≤ 0,3; VR < 25; f_{спонт} 40—50 вдохов в минуту, обеспечивающие SpO₂ ≥ 88%, pH ≥ 7,3, ассоциируются с удачными попытками экстубации у недоношенных детей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Dreyfuss D., Saumon G. Ventilator-induced Lung Injury. Am. J. Respir. Crit. Care Med 1998; 157(1): 294—323
2. Atar M.A., Donn S.M. Mechanisms of ventilator-induced lung injury in premature infants. Semin. Neonatol. 2002; 7(5): 353—360.
3. Гологорский В.А., Гельфанд Б.Р., Стамов В.И., Лашина И.Ю. Прекращение длительной искусственной вентиляции легких ("отлучение от аппарата ИВЛ"). Функциональные критерии и методические принципы. Анестезиол. и реаниматол. 1995; 6: 64—71.
4. Кассиль В. Л., Лескин Г.С., Выжигина М.А. Респираторная поддержка. М.: Медицина; 1997.
5. Колесниченко А.П., Грицан А.И. Основы респираторной поддержки в анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии. (Руководство). Красноярск; 2000.
6. Esteban A., Alia I., Ibañez J. et al. Modes of mechanical ventilation and weaning. A national survey of Spanish hospitals. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. Chest 1994; 106(4):1188—1193.
7. Chang S. Y. Mechanical ventilation weaning methods and extubation success. 2nd year research Elective Resident's J. 1997—98; 2: 57—61.
8. Frutos-Vivar F., Esteban A. When to wean from a ventilator: An evidence-based strategy. Cleveland Clin. J. Med. 2003; 70(5): 383—398.

Поступила 07.09.12