

Снисарь В.И.

ГУ «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины», г. Днепр, Украина

Острый респираторный дистресс-синдром у детей. Что нового?

Резюме. Респираторный дистресс-синдром у детей — одна из самых сложных патологий, с которой приходится сталкиваться в отделении реанимации и интенсивной терапии. В педиатрической практике отсутствовали конкретные рекомендации по диагностике и лечению детей различных возрастных групп. Не было конкретного педиатрического определения для респираторного дистресс-синдрома взрослых. В 2015 году экспертами Согласительной конференции по педиатрическому острому респираторному дистресс-синдрому (ОРДС) (The Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference) были опубликованы конкретные определения по ОРДС у детей, а также даны приоритетные направления для будущих исследований. Были разработаны в общей сложности 151 рекомендация, которые касались разделов, связанных с педиатрическим острым респираторным дистресс-синдромом: определение, распространенность и эпидемиология; патофизиология, сопутствующие заболевания и тяжесть; респираторная поддержка; легочная, вспомогательная и нелегочная терапия; мониторинг; неинвазивная респираторная поддержка и вентиляция; экстракорпоральные методы лечения; заболеваемость и долгосрочные результаты. В этой статье представлены основные разработанные рекомендации и конкретизирован ряд позиций, которые имеют особенности только для педиатрического ОРДС. К тому же определен ряд различий между острым респираторным дистресс-синдромом взрослых и детей как в его диагностике, так и в лечении. При оценке оксигенации, уровня гипоксемии и определении тяжести педиатрического ОРДС были приняты такие показатели, как индекс оксигенации (OI) = $(FIO_2 \times \text{среднее давление в дыхательных путях (Paw)} \times 100) / PaO_2$) и индекс насыщения кислородом (OSI) = $(FIO_2 \times Paw \times 100) / SpO_2$ [11, 12]. Все это будет оптимизировать и улучшать терапию ОРДС у детей и в дальнейшем снижать показатель смертности от этой патологии.

Ключевые слова: острый респираторный дистресс-синдром; дети

Прошло уже много лет с тех пор, как D.G. Ashbaugh с соавт. [1] впервые описали синдром острой дыхательной недостаточности (СОДН). В последующем специалистами по педиатрической интенсивной терапии было признано, что подобные изменения в легких наблюдаются и у детей, однако долгое время СОДН характеризовался как заболевание взрослого типа.

В 1994 году американо-европейская согласительная конференция (АЕСС) сформулировала критерии диагностики острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС) и определила этапы его развития — острое повреждение легких (ОПЛ) и РДСВ [2]. Однако как в предыдущих АЕСС, так и в Берлинских дефинициях [3] не был специально

рассмотрен ОРДС у детей, но все же новые определения были распространены и на педиатрическую практику. К тому же на Берлинской согласительной конференции не рассматривались различия в факторах риска, этиологии и патофизиологии развития ОРДС у взрослых и детей.

Берлинские определения внесли несколько существенных изменений: 1) ОПЛ было исключено как начальное развитие ОРДС; 2) уточнены новые градации тяжести ОРДС; 3) определено наличие положительного давления в конце выдоха (РЕЕР) не менее 5 см вод.ст.

Все определения АЕСС, в том числе и Берлинские, касались в основном взрослых, при этом имеются определенные ограничения их применения у детей.

Одним из определяющих критериев тяжести ОРДС является отношение $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, что требует инвазивного измерения артериального кислорода (PaO_2). Использование показателя пульсоксиметрии для определения парциального напряжения кислорода крови не всегда будет правильным, а прямое определение PaO_2 у детей часто невыполнимо. Поэтому диагностика тяжести ОРДС по соотношению $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ может привести к ее недооценке, что требует педиатрических критериев для установления стадий ОРДС [4–7].

По Берлинским дефинициям требуется уровень $\text{PEEP} \geq 5$ см вод.ст. Мы знаем, что у детей все манипуляции с PEEP , а также с режимами вентиляции существенно влияют на уровень газов крови, что в клинической практике будет также сказываться на точности постановки диагноза. Особенно в педиатрических ОРИТ, где изменения параметров искусственной вентиляции легких (ИВЛ) происходят значительно чаще по сравнению со взрослыми [8, 9].

Все это было учтено экспертами Согласительной конференции по педиатрическому острому респираторному дистресс-синдрому (The Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference — PALICC). Были разработаны в общей сложности 151 рекомендация, которые касались разделов, связанных с педиатрическим острым респираторным дистресс-синдромом: 1) определение, распространенность и эпидемиология; 2) патофизиология, сопутствующие заболевания и тяжесть; 3) респираторная поддержка; 4) легочная, вспомогательная и нелегочная терапия; 5) мониторинг; 6) неинвазивная респираторная поддержка и вентиляция; 7) экстракорпоральные методы лечения; 8) заболеваемость и долгосрочные результаты. При этом 132 рекомендации были с сильными соглашениями [10].

Таким образом, при оценке оксигенации, уровня гипоксемии и определении тяжести педиатрического ОРДС (ПОРДС) были приняты такие показатели, как индекс оксигенации ($\text{OI} = (\text{FiO}_2 \times \text{среднее давление в дыхательных путях (Paw)} \times 100) / \text{PaO}_2$), и индекс насыщения кислородом ($\text{OSI} = (\text{FiO}_2 \times \text{Paw} \times 100) / \text{SpO}_2$) [11, 12].

В этой статье будут представлены основные рекомендации, которые были предложены PALICC 2015 года (табл. 1).

Возраст. Не должно быть каких-либо возрастных ограничений при определении ОРДС. Критерием исключения для ПОРДС должны быть только специфические причины острой гипоксемии, характерные для перинатального периода. К ним могут относиться: врожденная пневмония и сепсис, врожденные пороки развития паренхимы легких, диафрагмальная грыжа и др. Однако постановка диагноза ОРДС взрослого типа у новорожденного и грудного ребенка все же остается довольно сложной, так как не было четких критериев определения ОРДС у этой категории больных. С этим связана и довольно низкая среди них заболеваемость этой патологией. В литературе нет конкретных исследований по этому вопросу, хотя очень важно иметь диагностические критерии ПОРДС для каждой возрастной группы.

Сроки постановки диагноза ПОРДС

В отличие от прошлых рекомендаций экспертами PALICC 2015 года определено, что симптомы гипоксемии и рентгенологические изменения в легких могут формироваться в течение недели (7 дней) с момента возникновения триггерного заболевания. Наличие и усиление дыхательной недостаточности, появляющиеся новые инфильтраты в легких,

Таблица 1. Дефиниции острого респираторного дистресс-синдрома у детей

Возраст	Исключение пациентов с перинатально связанным заболеванием легких			
Время	В течение 7 суток известного клинического воздействия			
Происхождение отека	Дыхательная недостаточность не полностью объясняется сердечной недостаточностью или перегрузкой жидкостью			
Изображение грудной клетки	Результаты визуализации грудной клетки. Новые инфильтраты в соответствии с острым легочным паренхиматозным заболеванием			
Оксигенация	Неинвазивная вентиляция	Инвазивная механическая вентиляция		
	PARDS (нет стратификации тяжести)	Легкий	Умеренный	Тяжелый
	Изолирующая лицевая маска, BiPAP вентиляция или CPAP ≥ 5 см вод.ст. Соотношение $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300$ $\text{SpO}_2/\text{FiO}_2 \leq 264$	$4 \leq \text{OI} < 8$ $5 \leq \text{OSI} < 7,51$	$8 \leq \text{OI} < 16$ $7,5 \leq \text{OSI} < 12,3$	$\text{OI} \geq 16$ $\text{OSI} \geq 12,3$
Особые группы				
Цианотичные сердечные заболевания	Стандартные отклонения выше возрастных показателей, время возникновения отека и визуализация грудной клетки с острым ухудшением оксигенации не объясняются основными сердечными заболеваниями			
Хронические заболевания легких	Стандартные отклонения выше возраста, время возникновения отека на изображениях грудной клетки соответствует новым инфильтратам и острому ухудшению оксигенации по сравнению с исходным			
Дисфункция левого желудочка	Стандартные критерии возраста, время возникновения отека с изменениями в грудной клетке в виде новых инфильтратов и острого ухудшения оксигенации, которые не объясняются дисфункцией левого желудочка			

уменьшение соотношения $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, претендующие на критерии диагностики ОРДС, должны быть не следствием острой сердечной недостаточности или чрезмерной инфузионной терапии.

Оценка оксигенации при определении ПОРДС

На начальных этапах развития ОРДС, когда больной еще не нуждается в механической вентиляции легких, но ему показана респираторная поддержка в виде СРАР, ВiРАР или неинвазивной вентиляции, предпочтение может быть отдано соотношению $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ (табл. 1). При невозможности определения парциального насыщения крови кислородом может использоваться показатель $\text{SpO}_2/\text{FiO}_2$. При этом уровень положительного давления в используемых устройствах (лицевая маска, носовые канюли) должен быть минимальным — 5 см вод.ст.

Мы знаем, что по Берлинским критериям тяжесть ОРДС определяется соотношением $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$. При легкой степени ОРДС нарушение оксигенации (гипоксия) находится в пределах 200 мм рт.ст. < $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300$ при ПДКВ или СРАР ≥ 5 см вод.ст. При умеренной — 100 мм рт.ст. < $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 200$ при ПДКВ или СРАР ≥ 5 см вод.ст. Тяжелым считается ОРДС, когда $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 100$ при ПДКВ или СРАР ≥ 5 см вод.ст.

Тяжесть педиатрического ОРДС определяется показателями индекса ОI (индекса оксигенации), при этом легкий ОРДС будет при ОI = 4–8, умеренный — при ОI = 8–16 и тяжелый, когда ОI > 16. При невозможности определения индекса оксигенации экспертами было предложено использовать индекс кислородной сатурации (OSI), определяемый по формуле: Oxygen Saturation Index (OSI) = $(\text{MAP} \times \text{FiO}_2 \times 100) / \text{SpO}_2$.

Тогда распределение тяжести ОРДС будет выглядеть следующим образом: легкая — $5 \leq \text{OSI} < 7,51$, средняя — $7,5 \leq \text{OSI} < 12,3$ и тяжелая — $\text{OSI} \geq 12,3$.

При проведении респираторной поддержки через носовые канюли и лицевую маску, когда определение основного показателя тяжести $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ недоступно, рекомендуется соотношение $\text{SpO}_2/\text{FiO}_2$ при условии минимального РЕЕР 5 см вод.ст. Используя вышеприведенные критерии диагностики, важно при проведении оксигенотерапии поддерживать SpO_2 в пределах 88–97 % (табл. 1).

Инвазивная вентиляция легких

Режимы механической вентиляции, управление ею остаются обычными. Рекомендации касаются выбора дыхательного объема, инспираторного давления и РЕЕР. Все это будет определяться тяжестью повреждения легких. Так, при проведении вентиляции объем вдоха рекомендуется поддерживать ниже физиологического, в пределах 5–8 мл/кг. Однако это у пациентов с лучше сохраненными легкими и меньшим проявлением дыхательных расстройств. В данном случае все это определяется конкретным пациентом и тяжестью его патологии. Не исключено, что потребуются дыхательный объем и 3–6 мл/кг.

Экспертами PALICC-2015 даны рекомендации по максимальному инспираторному пределу при

проведении механической вентиляции. У больных с меньшей жесткостью грудной клетки этот предел будет 28 см вод.ст. У пациентов с очень низким compliance дыхательной системы инспираторное давление может быть на уровне 29–32 см вод.ст.

Выбор РЕЕР. У больных с ОРДС в условиях искусственной вентиляции легких регуляция установочного положительного давления в конце выдоха (ПДКВ) остается наиболее эффективным способом управления оксигенацией крови [13–15]. Основными терапевтическими эффектами ПДКВ являются [16, 17]:

- предупреждение коллапса нестабильных альвеол;
- увеличение функциональной остаточной емкости легких (ФОЕЛ);
- увеличение эластичности легких;
- профилактика «дерекрутмента» — повторно после открытия коллабирования альвеол;
- улучшение регионарных вентиляционно-перфузионных отношений в легких;
- снижение риска развития ателектотравмы, баро- и волюмотравмы, респиратор-ассоциированного повреждения легких.

При этом ПДКВ обладает рядом отрицательных эффектов на респираторно-циркуляторную систему [18]:

- ухудшение биомеханики и газообмена вследствие перерастяжения альвеол;
- риск развития баро- и волюмотравмы;
- снижение венозного возврата, ударного и минутного объема сердца, транспорта кислорода;
- нарушение регионарной гемо- и лимфодинамики;
- риск развития легочных гнойно-септических осложнений, в том числе и вследствие бактериальной транслокации.

Таким образом, неоднозначность воздействия ПДКВ на респираторно-циркуляторную систему не дает возможности признать этот метод только позитивным и безвредным и заставляет говорить об оптимальном применении, то есть максимально эффективном и максимально безопасном одновременно [19].

При подборе умеренно повышенного уровня РЕЕР (10–15 см H_2O) рекомендуется постепенное его увеличение под контролем оксигенации и гемодинамических реакций больных с ОРДС. Однако в ряде случаев для пациентов с тяжелым ОРДС могут понадобиться и более высокие цифры РЕЕР (> 15 см H_2O). При этом следует уже определять показатели доставки кислорода, которые находятся в прямой зависимости от состояния респираторной и гемодинамической системы. Медленное увеличение положительного давления в конце выдоха позволит своевременно заметить расстройства оксигенации и кровообращения и снизить РЕЕР до безопасного уровня [20].

Высокочастотная вентиляция (high-frequency oscillatory ventilation — HFOV)

Высокочастотную вентиляцию следует рассматривать как альтернативный режим искусственной вентиляции легких у пациентов с умеренной или тя-

желой формой ПОРДС, у которых давление плато в дыхательных путях превышает 28 см вод.ст. Выбор оптимального объема осуществляется ступенчатым увеличением давления при непрерывном мониторинге насыщения крови кислородом и выведения CO_2 , а также гемодинамических параметров.

Несмотря на большой опыт использования HFOV у новорожденных с дыхательными расстройствами, у детей высокочастотная вентиляция в виде плановых режимов изучена недостаточно, особенно у пациентов с низким объемом вдоха. Если в своем проспективном исследовании J.H. Arnold et al. [21] показали безопасность HFOV у педиатрических больных с дыхательной недостаточностью, C.W. Bollen et al. [22] не нашли статистически значимого различия в выживаемости больных с ОРДС, которые находились на традиционной и высокочастотной вентиляции легких. Однако в большом метаанализе, основанном на наблюдении 419 пациентов (взрослых и детей) с ОРДС, было показано, что проведение HFOV значительно снижало смертность и улучшало показатели оксигенации при упорной гипоксемии и гиперкарбии [23]. В последнее время эта точка зрения в корне изменилась после проведенных двух исследований, в которых показано, что использование высокочастотного режима вентиляции не оказало существенного влияния на 30-дневную смертность пациентов, находящихся на ИВЛ по случаю ОРДС [24, 25].

Если говорить с позиции Согласительной конференции 2015 года, то эксперты не рекомендуют рутинно использовать HFOV при ПОРДС. Данный режим вентиляции может рассматриваться у больных только с синдромом тяжелой легочной утечки воздуха.

Показатели газообмена

Концентрация кислорода в подаваемой смеси, а также режимы вентиляции будут в первую очередь ориентироваться на показатели оксигенации крови и уровень CO_2 . При этом должны учитываться токсичность кислорода и влияние самой механической вентиляции на паренхиму легочной ткани. Поэтому для исключения перечисленных факторов проводимой респираторной терапии следует поддерживать SpO_2 в пределах 88–97 %.

Допустима и умеренная гиперкапния. Однако она должна рассматриваться только у больных с умеренным и тяжелым ПОРДС при исключении наличия внутричерепной и тяжелой легочной гипертензии, нестабильной гемодинамики и значительного нарушения функции левого желудочка. При умеренном и тяжелом ПОРДС основной целью возможной гиперкапнии будет сведение к минимуму индуцированной искусственной вентиляцией травмы легких. И исходя из принципа этой защитной стратегии допускается снижение рН до уровня 7,15–7,30.

Что касается SpO_2 , то у больных с легким ОРДС при $\text{PEEP} < 10$ см вод.ст. этот показатель должен поддерживаться на уровне 92–97 %. SpO_2 в пределах

88–92 % должен рассматриваться у больных с тяжелой формой ОРДС.

Инфузионная терапия

Для поддержания внутрисосудистого объема, органной перфузии и оптимального водного баланса дети с ОРДС должны получать адекватное количество жидкости. После начальной инфузионной терапии, направленной на стабилизацию гемодинамики, контроль и дальнейшее управление ею должны носить только целенаправленный характер. Для исключения положительного баланса и поддержания хорошей перфузии тканей рекомендуется титрованное введение инфузионных растворов. Протокол целенаправленного введения жидкости должен основываться на мониторинге основных показателей гемодинамики, газообмена и водно-электролитного обмена. Что касается переливания эритроцитной массы, то оно рекомендуется у больных с уровнем гемоглобина ниже 70 г/л.

Нереспираторные методы терапии

Консенсус по педиатрическому ОРДС делает ряд рекомендаций и по нереспираторным методам лечения. Во-первых, это использование эндотрахеальных трубок с манжетками, которые позволяют уменьшить утечку воздуха и обеспечить гарантированный дыхательный объем при проведении ИВЛ. К тому же важно создать необходимое положительное давление в конце выдоха, что обеспечит подобная герметичность.

Трубка с манжеткой желательна и во время высокочастотной вентиляции. Утечка воздуха не дает возможности поддерживать желаемое среднее внутригрудное давление в дыхательных путях, что будет сказываться на оксигенации и выведении углекислого газа.

У больных с тяжелым ПОРДС не рекомендуется рутинное использование оксида азота (NO), за исключением случаев дисфункции правого желудочка и документально подтвержденной легочной гипертензии. Ингаляция NO только временно улучшит насыщение крови кислородом и отсрочит необходимую экстракорпоральную мембранную оксигенацию. Все это не уменьшит продолжительность вентиляции и нахождения больных детей в отделении интенсивной терапии, а также не повлияет на показатель их выживаемости.

Кроме того, экспертами PALICC рекомендуется не применять кортикостероиды при ПОРДС в связи с полным отсутствием доказательств их эффективности.

Управление седацией

Одним из наиболее сложных аспектов механической вентиляции для педиатрических пациентов с ОРДС является управление седацией. С одной стороны, фармакологическая седация, как правило, требуется, чтобы помочь обеспечить безопасность и комфорт младенцам и детям во время проведения искусственной вентиляции легких. С другой сторо-

ны, клиницист должен свести к минимуму отрицательное воздействие таких лекарств, которые могут угнетать спонтанную вентиляцию, увеличивать продолжительность ИВЛ, вызывать нейромиопатию, повышать риск появления делирия и синдрома отмены [26–28]. Так, в большом многоцентровом кластерном рандомизированном клиническом исследовании представлены протокол седации и ее влияние на клинические исходы у детей раннего возраста и подростков с острой дыхательной недостаточностью, требующей инвазивной вентиляции с положительным давлением [29].

Следует отметить и то, что в последнее время в детской практике интенсивной терапии все более широко используется дексмететомидин. Однако это требует дальнейшего изучения [30–31].

Таким образом, на основании ранее опубликованных методов [32] были разработаны рекомендации и конкретизирован ряд позиций, которые имеют особенности только для педиатрического ОРДС. К тому же определен ряд различий между острым респираторным дистресс-синдромом взрослых и детей как в плане диагностики, так и лечения. Все это позволит оптимизировать и улучшать терапию ПОРДС и в дальнейшем снижать показатель смертности детей от этой патологии.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии какого-либо конфликта интересов при подготовке данной статьи.

Список литературы

- Ashbaugh D.G., Bigelow D.B., Petty T.L. et al. Acute respiratory distress in adults // *Lancet*. — 1967. — 2. — 319-323.
- Bernard G.R., Artigas A., Brigham K.L. et al. The American-European Consensus Conference on ARDS. Definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trial coordination // *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* — 1994. — 149. — 818-824
- Ranieri V.M., Rubenfeld G.D., Thompson B.T. et al. Acute respiratory distress syndrome: The Berlin definition // *JAMA*. — 2012. — 307. — 2526-2533.
- Ferguson N.D., Kamarek R.M., Chiche J.D. et al. Screening of ARDS patients using standardized ventilator settings: Influence on enrollment in a clinical trial // *Intensive Care Med.* — 2004. — 30. — 1111-1116.
- Villar J., Pérez-Méndez L., Kamarek R.M. Current definitions of acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome do not reflect their true severity and outcome // *Intensive Care Med.* — 1999. — 25. — 930-935.
- Villar J., Pérez-Méndez L., López J. et al. HELP Network: An early PEEP/FIO₂ trial identifies different degrees of lung injury in patients with acute respiratory distress syndrome // *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* — 2007. — 176. — 795-804.
- Gowda M.S., Klocke R.A. Variability of indices of hypoxemia in adult respiratory distress syndrome // *Crit. Care Med.* — 1997. — 25. — 41-45.
- Santschi M., Jouvet P., Leclerc F. et al. PALIVE Investigators: Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigators Network (PALISI); European Society of Pediatric and Neonatal Intensive Care (ESPNIC); Acute lung injury in children; Therapeutic practice and feasibility of international clinical trials // *Pediatr. Crit. Care Med.* — 2010. — 11. — 681-689.
- Santschi M., Randolph A.G., Rimensberger P.C. et al. Pediatric Acute Lung Injury Mechanical Ventilation Investigators; Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigators Network; European Society of Pediatric and Neonatal Intensive Care; Mechanical ventilation strategies in children with acute lung injury; A survey on stated practice pattern // *Pediatr. Crit. Care Med.* — 2013. — 14. — e332-e337
- Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Pediatric acute respiratory distress syndrome: consensus recommendations from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference // *Pediatr. Crit. Care Med.* — 2015. — 16(5). — 428-139.
- Thomas N.J., Shaffer M.L., Willson D.F. et al. Defining acute lung disease in children with the oxygenation saturation index // *Pediatr. Crit. Care Med.* — 2010. — 11. — 12-17.
- Khemani R.G., Thomas N.J., Venkatachalam V. et al. Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Network Investigators (PALISI); Comparison of SpO₂ to PaO₂ based markers of lung disease severity for children with acute lung injury // *Crit. Care Med.* — 2012. — 40. — 1309-1316.
- Власенко А.В., Остапченко Д.В., Мещеряков Г.Н. и соавт. Выбор параметров искусственной вентиляции легких у больных с острым респираторным дистресс-синдромом // *Анестезиология и реаниматология*. — 2004. — 6. — 4-8.
- Неверин В.К., Митрохин А.А., Власенко А. В. Методы оптимизации положительного давления в конце выдоха при критических состояниях и их использование у больных с септическими осложнениями политравмы // *Экспериментальные, клинические и организационные проблемы общей реаниматологии: Сб. трудов к 60-летию НИИ общей реаниматологии РАМН / Под ред. акад. РАМН В.А. Неговского*. — М.: Медицина, 1996. — 291-300.
- Peruzzi W.T. The current status of PEEP // *Respir. Care*. — 1996. — 41 (4). — 273-274.
- Кассиль В.Л., Лескин Г.С., Выжигина М.А. Респираторная поддержка: Руководство по искусственной и вспомогательной вентиляции легких в анестезиологии и интенсивной терапии. — М.: Медицина, 1997.
- Шанин Ю.Н., Костюченко А.Л. Реанимационная терапия острых дыхательных расстройств. Реаниматология. — Л., 1975.
- Голубев А.М., Мороз В.В., Лысенко Д.В. ИВЛ-индуцированное острое повреждение легких // *Общая реаниматология*. — 2006. — 2 (4). — 8-12.
- Pinhu L., Whitehead T., Evans T., Griffiths M. Ventilator-associated lung injury // *Lancet*. — 2003. — 361 (9354). — 332-340.
- Александрович Ю.С., Пишенисов К.В. Интенсивная терапия в педиатрии. Острый респираторный дистресс-синдром в педиатрической практике // *Вестник интенсивной терапии*. — 2014. — № 3. — С. 23-29.
- Arnold J.H., Truog R.D., Thompson J.E. et al. High-frequency oscillatory ventilation in pediatric respiratory failure // *Crit. Care Med.* — 1993. — 21. — 272-278.
- Bollen C.W., van Well G.T., Sherry T. et al. High frequency oscillatory ventilation compared with conventional mechanical ventilation in adult respiratory distress syndrome: A randomized controlled trial [ISRCTN24242669] // *Crit. Care* 2005. — 9. — R430-R439
- Sud S., Sud M., Friedrich J.O. et al. High frequency oscillation in patients with acute lung injury and acute respiratory

distress syndrome (ARDS): Systematic review and meta-analysis // *BMJ*. — 2010. — 340. — C. 2327.

24. Young D., Lamb S.E., Shah S. et al. OSCAR Study Group. High-frequency oscillation for acute respiratory distress syndrome // *N. Engl. J. Med.* 2013. — 368. — 806-813.

25. Ferguson N.D., Cook D.J., Guyatt G.H. et al. OSCILLATE Trial Investigators. Canadian Critical Care Trials Group. High-frequency oscillation in early acute respiratory distress syndrome // *N. Engl. J. Med.* — 2013. — 368. — 795-805.

26. Randolph A.G., Wypij D., Venkataraman S.T., Han-son J.H., Gedeit R.G., Meert K.L. et al. Effect of mechanical ventilator weaning protocols on respiratory outcomes in infants and children: a randomized controlled trial // *JAMA*. — 2002. — 288 (20). — 2561-2568.

27. Anand K.J., Willson D.F., Berger J., Harrison R., Meert K.L., Zimmerman J. et al. Tolerance and withdrawal from prolonged opioid use in critically ill children // *Pediatrics*. — 2010. — 125 (5). — e1208-e1225.

28. Tobias J.D. Tolerance, withdrawal, and physical dependency after long-term sedation and analgesia of children in the pe-

diatric intensive care unit // *Crit. Care Med.* — 2000. — 28 (6). — 2122-2132.

29. Curley M.A., Wypij D., Watson R.S., Grant M.J., Asaro L.A., Cheifetz I.M. et al. Protocolized sedation vs. usual care in pediatric patients mechanically ventilated for acute respiratory failure: a randomized clinical trial // *JAMA*. — 2015. — 313(4). — 379-389.

30. Hayden J.C., Breatnach C., Doherty D.R., Healy M., Howlett M.M., Gallagher P.J., Cousins G. Efficacy of $\alpha 2$ -agonists for sedation in pediatric critical care: a systematic review // *Pediatr. Crit. Care Med.* — 2016. — 17(2). — e66-e75.

31. Whalen L.D., Di Gennaro J.L., Irby G.A., Yanay O., Zimmerman J.J. Long-term dexmedetomidine use and safety profile among critically ill children and neonates // *Pediatr. Crit. Care Med.* — 2014. — 15(8). — 706-714.

32. Société de Réanimation de Langue Française: recommandations d'Experts (RE) et Formalisée d'Experts (RFE). Available at: <http://www.srlf.org/mediatheque/conferencerecommandations/re-et-rfe/index.phtml>. Accessed May 18, 2014

Получено 12.04.2017 ■

Снісарь В.І.

ДУ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України», м. Дніпро, Україна

Гострий респіраторний дистрес-синдром у дітей. Що нового?

Резюме. Респіраторний дистрес-синдром у дітей — одна з найскладніших патологій, з якою доводиться стикатися у відділеннях реанімації та інтенсивної терапії. У педіатричній практиці були відсутні конкретні рекомендації щодо діагностики та лікування дітей різних вікових груп. Не було конкретних педіатричних дефініцій для респіраторного дистрес-синдрому дорослих. У 2015 році експертами Погоджувальної конференції з педіатричного гострого респіраторного дистрес-синдрому (ПГРДС) (The Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference) були опубліковані конкретні визначення по ГРДС у дітей, а також подані пріоритетні напрямки для майбутніх досліджень. Було розроблено в цілому 151 рекомендацію, що стосуються розділів, пов'язаних із педіатричним гострим респіраторним дистрес-синдромом: визначення, поширеність та епідеміологія; патофізіологія, супутні захворювання та тяжкість; респіраторна підтримка; легенева, допоміжна і нелегенева

терапія; моніторинг; неінвазивна респіраторна підтримка та вентиляція; екстракорпоральні методи лікування; захворюваність і довгострокові результати. У цій статті надані основні розроблені рекомендації та конкретизований ряд позицій, що мають особливості тільки для педіатричного ГРДС. До того ж, визначено ряд відмінностей між гострим респіраторним дистрес-синдромом дорослих та дітей як в його діагностиці, так і в лікуванні. При оцінці оксигенації, рівня гіпоксемії та визначенні тяжкості педіатричного ГРДС були прийняті такі показники, як індекс оксигенації (OI) = $(\text{FIO}_2 \times \text{середній тиск в дихальних шляхах (Paw)} \times 100) / \text{PaO}_2$, та індекс насичення киснем (OSI) = $(\text{FIO}_2 \times \text{Paw} \times 100) / \text{SpO}_2$ [11, 12]. Все це буде оптимізувати та покращувати терапію ГРДС у дітей і в подальшому знижувати показник їх смертності від цієї патології. **Ключові слова:** гострий респіраторний дистрес-синдром; діти

V.I. Snisar

State Institution "Dnipropetrovsk Medical Academy of Ministry of Health of Ukraine", Dnipro, Ukraine

Acute respiratory distress syndrome in children. What's new?

Abstract. Respiratory distress syndrome in children is one of the most severe pathologies in the pediatric intensive care unit. In pediatric practice, there were no specific recommendations for the diagnosis and treatment of children of different ages. There was no specific definition for pediatric acute respiratory distress syndrome (ARDS). In 2015, experts from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference published the specific definition of ARDS in children, and given the priority areas for future research. There were issued up to 151 recommendations, which concerned sections related to pediatric acute respiratory distress syndrome: definition, prevalence and epidemiology; pathophysiology, severity and co-morbidity; respiratory support; pulmonary, supplementary and non-pulmonary therapy; monitoring; non-invasive respi-

ratory support and ventilation; extracorporeal oxygenation; morbidity and long-term outcome. This article presents the main recommendations designed and specified for a number of positions, which have features only for pediatric ARDS. Moreover, several differences were determined in acute respiratory distress syndrome between adults and children, in both diagnosis and treatment. To evaluate the degree of hypoxemia and to determine the severity of pediatric ARDS, we have used the oxygenation index: $\text{OI} = \text{FIO}_2 \times \text{mean airway pressure (Paw)} \times 100 / \text{PaO}_2$, and the oxygen saturation index: $\text{OSI} = \text{FIO}_2 \times \text{Paw} \times 100 / \text{SpO}_2$ [11, 12]. All this facilities will optimize and improve ARDS therapy in children and reduce the rate of mortality from this disease in future.

Keywords: acute respiratory distress syndrome; children