

Применение режима адаптивной поддерживающей вентиляции легких у ребенка с коронавирусной пневмонией на фоне сахарного диабета

Д.В. Дмитриев^{1,2}, А.Е. Доброванов^{3,4}, К. Кралинский^{5,6}, Р. Бабела^{7,8}

¹Винницкий национальный медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Винница, Украина;

²Винницкий областной клинический высокоспециализированный эндокринологический центр, Винница, Украина;

³Клиника детей и подростков А. Гетлика Словацкого медицинского университета и Университетской больницы, Братислава, Словакия;

⁴Университет здоровья и социальных наук Святой Елизаветы, Братислава, Словакия;

⁵Вторая детская клиника Словацкого медицинского университета и детской факультетской больницы с поликлиникой, Банская Быстрица, Словакия;

⁶Факультет здравоохранения Словацкого медицинского университета, Банская Быстрица, Словакия;

⁷Институт медицинских дисциплин, Университет здоровья и социальных наук Святой Елизаветы, Братислава, Словакия;

⁸Национальный институт онкологии, Братислава, Словакия

Adaptive supportive ventilation in a child with coronavirus pneumonia and diabetes mellitus

D.V. Dmitriev^{1,2}, A.E. Dobrovanov^{3,4}, K. Kralinsky^{5,6}, R. Babela^{7,8}

¹Vinnitsya Pirogov National Medical University, Vinnitsya, Ukraine;

²Vinnitsya Regional Clinical Highly Specialized Endocrinology Center, Vinnitsya, Ukraine;

³Getlik Clinic for Children and Adolescents, Slovak Medical University and University Hospital, Bratislava, Slovakia;

⁴St. Elizabeth University of Health and Social Sciences, Bratislava, Slovakia;

⁵2nd Children's Clinic of Slovak Medical University and Children's Department Hospital with Polyclinic, Banska Bystrica, Slovakia;

⁶Health Care Department of Slovak Medical University, Banska Bystrica, Slovakia;

⁷Institute of Medical Disciplines, St. Elizabeth University of Health and Social Sciences, Bratislava, Slovakia;

⁸National Cancer Institute, Bratislava, Slovakia

С целью обмена опытом предлагаем к рассмотрению клиническое наблюдение, заслуживающее внимания педиатров и анестезиологов. Клинические и лабораторные признаки у подростка с сахарным диабетом соответствовали коронавирусной пневмонии, обусловленной COVID-19. В диагностике и лечении пациента важную роль сыграл «Протокол диагностики, тактики ведения и лечения педиатрических пациентов с COVID-19» группы авторов из Словакии, одобренный Словацким педиатрическим сообществом. Согласно этому протоколу большое значение в своевременной диагностике коронавирусного заболевания принадлежит компьютерной томографии легких, так как при рентгенологическом исследовании не всегда удается выявить вирусную пневмонию. Описываем успешный опыт использования интеллектуального режима адаптивной поддерживающей вентиляции легких (ASV) – от интубации к экстубации. При вирусных пневмониях рекомендуем применять режим ASV, чтобы обеспечить протективную вентиляцию и быстро отлучить пациента от искусственной вентиляции легких, избежав возникновения осложнений.

Ключевые слова: дети, COVID-19, вирусная пневмония, острый респираторный дистресс-синдром, компьютерная томография, режим адаптивной поддерживающей вентиляции, протективная вентиляция, ранняя интубация, раннее отлучение.

Для цитирования: Дмитриев Д.В., Доброванов А.Е., Кралинский К., Бабела Р. Применение режима адаптивной поддерживающей вентиляции легких у ребенка с коронавирусной пневмонией на фоне сахарного диабета. Рос вестн перинатол и педиатр 2020; 65:(5): 66–72. DOI: 10.21508/1027-4065-2020-65-5-66-72

To exchange experience, the article describes an interesting clinical case of coronavirus pneumonia in a pediatric patient with diabetes mellitus. This case deserves the attention of pediatricians and anesthetists. A teenager with diabetes mellitus had the clinical and laboratory signs of coronavirus pneumonia caused by COVID-19. The Protocol for the diagnosis, management and treatment of pediatric patients with COVID-19 written by a group of authors from Slovakia, approved by the Slovak Pediatric Society played an important role in the diagnosis and treatment of this patient. The Protocol describes an important role of computed tomography of the lungs in the timely diagnosis of coronavirus disease, since it is not always possible to diagnose viral pneumonia via X-rays. The authors describe the successful experience of intelligent ventilation mode of Adaptive Support Ventilation (ASV) – from intubation to extubation. For viral pneumonia, we recommend using the ASV mode to achieve protective ventilation and quickly wean the patient from the ventilator, to avoid complications.

Key words: children, COVID-19, viral pneumonia, acute respiratory distress syndrome, CT scan, Adaptive Support Ventilation mode, protective ventilation, early intubation, early weaning.

For citation: Dmitriev D.V., Dobrovanov A.E., Kralinsky K., Babela R. Adaptive supportive ventilation in a child with coronavirus pneumonia and diabetes mellitus. Ros Vestn Perinatol i Peditr 2020; 65:(5): 66–72 (in Russ). DOI: 10.21508/1027-4065-2020-65-5-66-72

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), продолжают появляться новые формы вирусных заболеваний, что служит вызовом для здравоохранения. За последние 20 лет было зафиксировано несколько вирусных эпидемий, обусловленных SARS-CoV (Severe acute respiratory syn-

drome-related coronavirus – тяжелый острый респираторный синдром, обусловленный коронавирусом) в 2002–2003 гг., вирусом гриппа H1N1 в 2009 г. и коронавирусом ближневосточного респираторного синдрома (MERS-CoV) в 2012 г. Новый коронавирус тяжелого острого респираторного синдрома слу-

жит причиной пандемии коронавирусной болезни 2019 г. (COVID-19), которая поражает тысячи людей во всем мире. Проявления респираторного синдрома при заражении вирусом SARS-CoV-2 (2019-nCoV) могут варьировать от полного отсутствия симптомов до тяжелой пневмонии с дыхательной недостаточностью, что может привести к смерти. Наиболее частым и тяжелым осложнением у пациентов с COVID-19 является острая гипоксическая дыхательная недостаточность или острый респираторный дистресс-синдром, требующие кислородной и вентиляционной терапии [1]. Критически больным пациентам необходимы интубация и искусственная вентиляция легких [1, 2].

ВОЗ отнесла пациентов с сахарным диабетом в группу риска тяжелого течения коронавирусной инфекции COVID-19, поэтому возникновение пневмонии с острым респираторным дистресс-синдром у больных данной группы в период эпидемии может расцениваться как потенциальный случай болезни COVID-19. До сих пор неизвестно, есть ли разница в риске возникновения COVID-19 у пациентов с сахарным диабетом 1-го и 2-го типа. Однако возраст, наличие сопутствующих заболеваний и особенности лечения играют важную роль при оценке риска развития инфекционных осложнений в педиатрических отделениях и отделениях интенсивной терапии [3].

Клинический случай. Пациент А., 17 лет, с сахарным диабетом 1-го типа поступил в Винницкий клинический эндокринологический высокоспециализированный центр в начале марта 2020 г. с жалобами на трехдневную субфебрильную лихорадку, кашель, одышку, дискомфорт в области грудной клетки, насморк, усталость. Тяжесть состояния пациента была обусловлена симптомами поражения органов

дыхательной системы, сахарный диабет был стабилизирован, дополнительная коррекция не требовалась. На рентгенограмме органов грудной клетки, выполненной при госпитализации, у пациента обнаружены признаки двусторонней прикорневой инфильтрации (рис. 1, а). Через 6 дней клиническая картина ухудшилась – температура тела повысилась до 38,8 °С, усилилась одышка. Больного перевели в отделение интенсивной терапии. Объективно кожа была бледно-розового цвета, число дыханий 28 в минуту, насыщение артериальной крови кислородом (SpO₂) – 93%. Аускультативно дыхание было симметричное, ослабленное, везикулярное. Артериальное давление 130/80 мм рт.ст., частота сердечных сокращений 96 уд/мин, пульс ритмичный, удовлетворительного наполнения. Была повторно выполнена рентгенография органов грудной клетки, показавшая усиление прикорневой инфильтрации (рис. 1, б). Экспресс-тест на вирус гриппа А+В отрицательный.

Из-за ухудшения состояния больному была показана оксигенотерапия через лицевую маску с потоком 7 л/мин. Начата рестриктивная инфузионная терапия (20 мл/кг/сут), из антибиотиков назначен цефтриаксон 1 г 2 раза в день.

В течение 2 дней лечения состояние больного не улучшалось. После повторной оценки состояния пациента и консилиума с коллегами из Словакии, которые разработали «Протокол диагностики, тактики ведения и лечения педиатрических пациентов с COVID-19», была выполнена компьютерная томография легких, при которой выявлены признаки вирусной пневмонии (рис. 2, 3): участки снижения прозрачности легочной ткани по типу матового стекла; неоднородные участки консолидации паренхимы; узелковые очаговые тени. Проведена коррекция лечения: назначен озельтамивир 75 мг 2 раза в день, азитромицин 500 мг 1 раз в день, амикацин 500 мг 1 раз в день, согласно микробиологическому паспорту отделения [4].

С учетом того, что усилилась одышка (число дыханий до 32 в минуту), а SpO₂ на инсuffляции O₂ держалась на уровне 92%, было решено не ожидать дальнейшего ухудшения состояния и соблюсти принцип ранней интубации трахеи с переводом пациента на искусственную вентиляцию легких. Пациент после седации фентанилом и пропофолом был переведен на искусственную вентиляцию легких аппаратом Hamilton C1 в режиме Adaptive Support Ventilation (адаптивная поддерживающая вентиляция, ASV). Были установлены следующие начальные параметры: Min Vol (минутный объем) – 160%; PEEP (англ., positive end-expiratory pressure – положительное давление в конце выдоха) – 12 см вод. ст.; FiO₂ (процентное содержание кислорода во вдыхаемой смеси) – 50%. В режиме ASV аппарат удачно адаптировался к попыткам спонтанного дыхания пациента.

© Коллектив авторов, 2020

Адрес для корреспонденции: Дмитриев Дмитрий Валерьевич – д.м.н., проф. кафедры хирургии №1 с курсом анестезиологии и интенсивной терапии Винницкого национального медицинского университета им. Н.И. Пирогова, рук. Центра лечения боли, зав. отделением анестезиологии и реанимации Винницкого областного эндокринологического центра, ORCID: 0000-0001-6067-681X

21000 Украина, Винница, ул. Пирогова, д. 56

Доброванов Александр Евгеньевич – д.м.н., врач-педиатр и сотрудник кафедры педиатрии Клиники детей и подростков Андрея Гетлика Словацкого медицинского университета и университетской больницы в Братиславе (Словакия), сотрудник Университета здоровья и социальных наук Святой Елизаветы, ORCID: 0000-0002-9025-9141

Словакия, Братислава, 851 07, ул. Антольская, д. 11

Кралинский Карол – д.м.н., проф., ведущий педиатр Банскобыстрицкого края, ведущий педиатр второй детской клиники факультетской больницы с поликлиникой в Банской Быстрице, проф. на факультете здравоохранения Словацкого медицинского университета в Братиславе с филиалом в г. Банская Быстрица

974 01, Словакия, Банская Быстрица, Площадь Людвика Свободы, 6818/4

Бабела Роберт – д.м.н., проф., глава института медицинских дисциплин университета здоровья и социальных наук Святой Елизаветы; экономист по вопросам здравоохранения Национального института онкологии, ORCID: 0000-0002-0591-3226

810 00, Словакия, Братислава, Площадь 1 Мая, д. 1

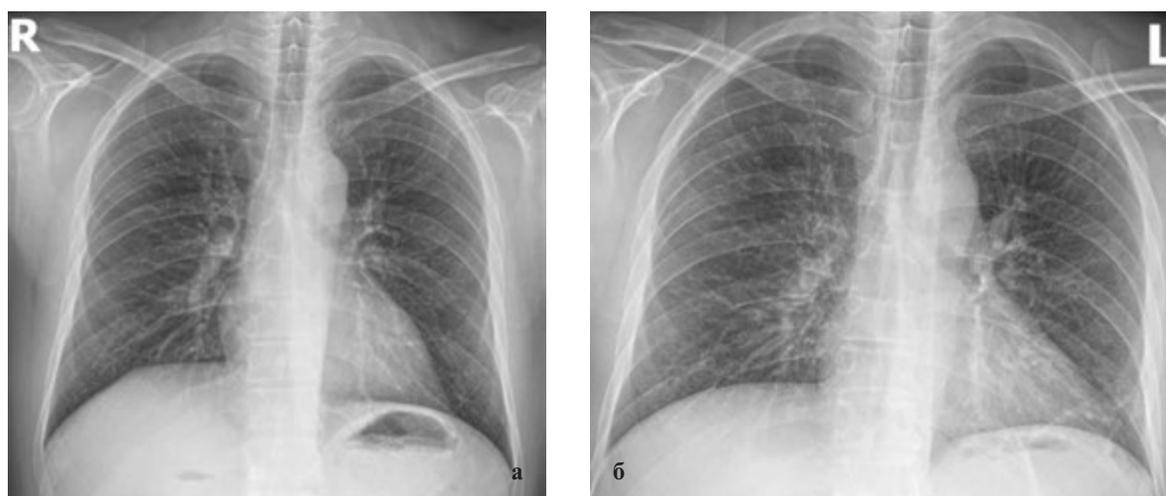


Рис. 1. Рентгенограмма органов грудной клетки (прямая проекция).

а – признаки двусторонней прикорневой инфильтрации; б – ухудшение состояния больного, признаки усиления прикорневой инфильтрации.

Fig. 1. Chest x-ray (direct projection).

а – signs of bilateral basal infiltration, б – deterioration of the patient's condition, signs of increased basal infiltration.

Со следующего дня начала улучшаться клинико-лабораторная картина.

Важно отметить, что из-за невозможности быстрой диагностики нам не был известен результат теста на COVID-19. Несмотря на это, были предусмотрены все меры предосторожности, пациент расценивался как «пациент группы риска» с подозрением на коронавирусную инфекцию. Во время улучшения состояния пациента был получен неоднозначный результат теста на COVID-19.

Постепенно мы уменьшали степень респираторной поддержки, контролировали показатели газообмена и настройку параметров искусственной вентиляции легких на аппарате, Hamilton C1, (см. таблицу). Во время всего периода вентиляции в режиме ASV усредненные показатели соответствовали эффективным предупредительным в соответствии с протоколом ARDSnet [5]:

- дыхательный объем – 6,5 мл/кг (4 – 8 мл/кг идеальной массы тела согласно протоколу ARDSnet)

Таблица. Параметры вентиляции легких и газообмена у пациента
Table. Parameters of ventilation and gas exchange in a patient

Показатель газообмена	1-й день	2-й день	3-й день	4-й день	5-й день
pH артериальной крови	7,28	7,32	7,35	7,37	7,39
PaCO ₂ , мм рт.ст.	52	47	45	43	42
PaO ₂ , мм рт.ст.	65	75	80	85	90
SaO ₂ , %	92	94	98	99	99
PaO ₂ /FiO ₂ , мм рт.ст.	130	187	200	284	300
Настройка аппарата искусственной вентиляции легких					
Режим вентиляции	ASV	ASV	ASV	ASV	ASV
Min Vol – минутный объем, %	160	140	120	110	70
PEEP, см вод. ст.	12	12	10	8	5
FiO ₂	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
Респираторная механика					
Cstat, мл/см вод. ст.	48	46	45	44	42
RCexp, с	0,45	0,48	0,50	0,53	0,56

Примечание. PaCO₂ – парциальное давление углекислого газа в артериальной крови; PaO₂ – парциальное давление кислорода в артериальной крови; SaO₂ – истинное (инвазивное) насыщение кислородом артериальной крови; ASV (англ. adaptive support ventilation) режим вентиляции легких, адаптивная поддерживающая вентиляция; Min Vol – минутный объем; PEEP (англ. positive end-expiratory pressure) положительное давление в конце выдоха; FiO₂ – процентное содержание кислорода во вдыхаемой смеси; Cstat (англ. compliance static) соотношение дыхательного объема и давления в момент инспираторной паузы; RCexp – экспираторная константа выдоха.

- давление плато (Р плато) – 23 см вод. ст. (Р плато <30 см вод. ст. по протоколу ARDSnet);
- давление вытеснения (англ. driving pressure – минимальное давление, позволяющее доставить данный дыхательный объем) – 9 см вод. ст. (<15 см вод. ст. по протоколу ARDSnet).

На 5-й день искусственной вентиляции легких в связи с активизацией спонтанного дыхания

и улучшением показателей респираторной механики было принято решение начать отлучение пациента от респиратора.

Минутный объем начали постепенно снижать до 100%, РЕЕР было снижено до 5 см вод. ст., FiO₂ – до 30%. После 30 мин наблюдения за пациентом вентиляционные показатели не ухудшались, поэтому решили провести тест спонтанного дыхания со следую-

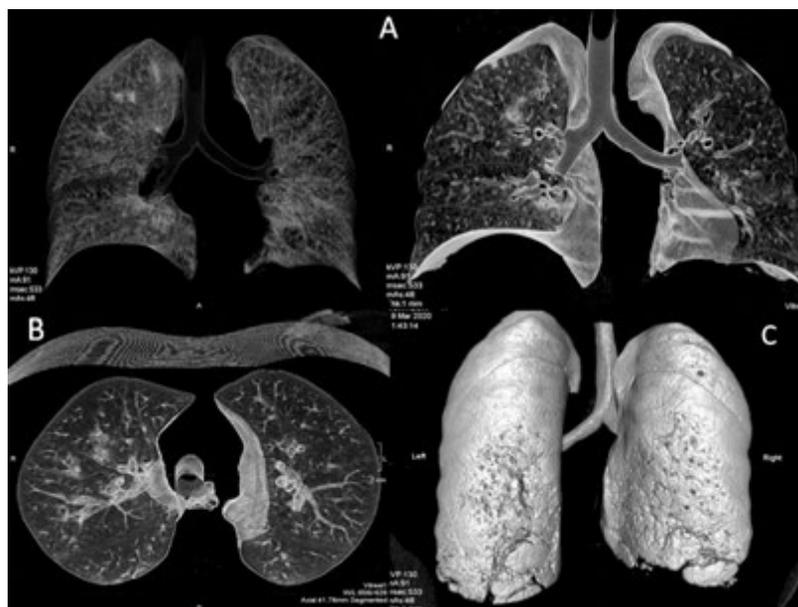


Рис. 3. Компьютерная томограмма с 3D-реконструкцией легких. А – прямая проекция; В – поперечный срез; С – 3D-реконструкция. Остальные пояснения в тексте.

Fig. 3. CT scan with 3D reconstruction of the lungs. А – in direct projection, В – crosssection, С – 3D reconstruction. Other explanations in the text.

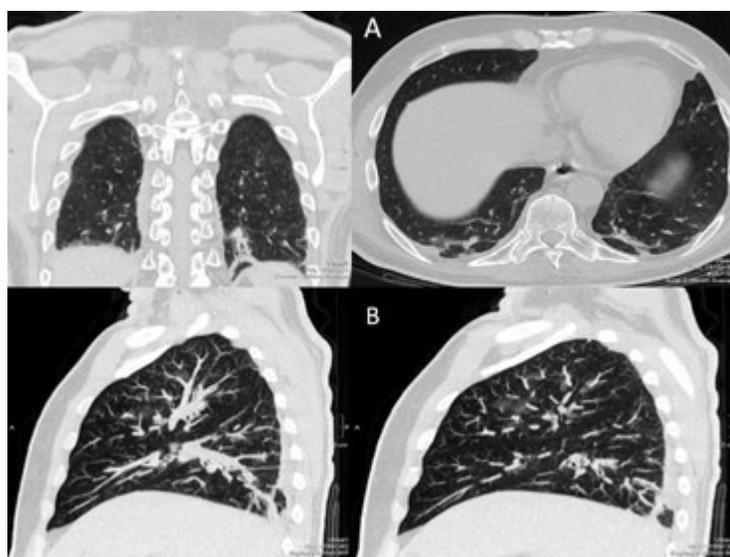


Рис. 2. Компьютерная томограмма легких. А – сканирование в прямой проекции и в поперечном разрезе; В – сканирование в боковой проекции). Остальные пояснения в тексте.

Fig. 2. CT scan of the lungs. А – scan in direct projection and in transverse section, В – scan in lateral projection). Other explanations in the text.

щими параметрами: Min Vol – 25% (Psup ≈ 5 см вод. ст.); РЕЕР – 5 см вод. ст.; FiO₂ – 25%.

После установления указанных параметров активно наблюдали за пациентом в течение 40 мин. За этот период вентиляционный статус не ухудшился, и больной был успешно экстубирован. Дальнейшее лечение проводилось согласно листу назначений, и на 10-е сутки пациент был переведен в педиатрический стационар.

Обсуждение

В данном клиническом случае пациент с сахарным диабетом заболел вирусной пневмонией. Учитывая эпидемию COVID-19, неоднозначный результат теста на COVID-19, отрицательный экспресс-тест на вирус гриппа А+В, эту клиническую ситуацию мы расценили как коронавирусную пневмонию с необходимостью придерживаться повышенных мер безопасности. Вирусная пневмония имеет широкий спектр клинического течения – от бессимптомного носительства до тяжелого заболевания, приводящего к смерти [6–8]. Распространенным и тяжелым осложнением пневмонии COVID-19 является гипоксемическая дыхательная недостаточность, при которой требуется кислородная и вентиляционная терапия.

Приведенный случай служит доказательством того, что по данным компьютерной томограммы можно быстро и однозначно подтвердить диагноз, если на рентгенограмме нет четких признаков вирусной пневмонии. Все больше пациентов проходят компьютерную томографию при клиническом подозрении на пневмонию с нормальными или сомнительными рентгенологическими результатами [9–15]. В исследовании у 87 больных с фебрильной температурой и нейтропенией по данным компьютерной томографии было обнаружено поражение легких, которое определялось на рентгенограмме у 50% обследованных [16].

У пациентов с острым респираторным дистресс-синдромом нужно придерживаться консервативной тактики инфузионной терапии [17]. Следует избегать назначения кортикостероидов: исследования показали, что у больных с вирусом гриппа при назначении данных препаратов увеличивались смертность и вероятность развития больничной инфекции [18–20]. Однако последние работы указывают на то, что раннее введение дексаметазона может снизить общую смертность и продолжительность пребывания на искусственной вентиляции легких у пациентов с острым респираторным дистресс-синдромом [21].

В нашем случае был вовремя диагностирован острый респираторный дистресс-синдром и выполнена ранняя интубация с переводом на искусственную вентиляцию легких. Одно из исследований показало, что среди больных с острым респираторным

дистресс-синдромом, нуждавшихся в интубации, более высокая выживаемость отмечена в случае ранней интубации, что подтверждено кривой Каплана–Мейера [22].

Механическая вентиляция иногда жизненно необходима для поддержания дыхания у пациентов с острым респираторным дистресс-синдромом, но несоблюдение принципов протективной вентиляции может способствовать поражению легких и вести к травме легких, ассоциированной с установкой интубационной трубки [23]. Рекомендации по протективной вентиляции легких при остром респираторном дистресс-синдроме предусматривают следующие параметры:

- 1) дыхательный объем – 4–8 мл/кг;
- 2) частота дыханий ≤ 35/мин;
- 3) Р плато ≤ 30 см вод. ст.;
- 4) РЕЕР ≥ 5 см вод. ст. [24–27].

Адекватный дыхательный объем каждого пациента должен быть отрегулирован в соответствии с давлением плато, выбранного РЕЕР, торакоабдоминального комплайенса и дыхательных усилий [28]. Рекомендуется использовать driving pressure (Р плато – РЕЕР) ниже 12–15 см вод. ст., корректируя дыхательный объем и РЕЕР у пациентов, которые не дышат самостоятельно [29].

В нашем случае мы решили применить режим вентиляции ASV, так как в указанном режиме аппарат автоматически анализирует состояние легочной механики и основные параметры внешней вентиляции. На основании этих данных обеспечиваются поддержание заданного дыхательного минутного объема и вентиляция с помощью самых безопасных параметров [30, 31].

Отлучение от аппарата имеет большое значение при уходе за больными, находящимися на искусственной вентиляции легких [32]. ASV – режим вентиляции с замкнутым циклом, который используется как в режиме управления по давлению (pressure-controlled ventilation), так и в режиме поддержания давлением (pressure support ventilation), может применяться с целью отлучения при острой и хронической дыхательной недостаточности [33]. По данным литературы отлучение в режиме ASV имеет хорошие результаты [34]. Сокращение времени отлучения в указанном режиме в нашем конкретном случае могло быть обусловлено автоматизацией безопасной вентиляции, уменьшением количества манипуляций и затраченного времени на регулирование аппарата [35].

Заключение

В группе повышенного риска развития вирусной пневмонии находятся больные сахарным диабетом. Успешное лечение зависит от своевременной диагностики заболевания, при этом особое место отводится компьютерной томографии. При лечении таких

больных следует соблюдать законы консервативной инфузионной терапии. У пациентов с острым респираторным дистресс-синдромом, которым необходима искусственная вентиляция легких, нужно придерживаться принципов протективной вентиляции.

В нашем случае мы применили режим ASV в течение всего времени вентиляции — от интубации к экс-

тубации. Отмечено, что применение протокольных алгоритмов отлучения от вентиляции позволяет сократить ее продолжительность. Наш клинический случай подтверждает, что ASV — это режим выбора у пациентов с вирусными пневмониями, так как обеспечивает протективную вентиляцию легких, быстрое отлучение и низкую частоту развития осложнений.

ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES)

1. Yang X., Yu Y., Xu J., Shu H., Xia J., Liu H. et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: A single-centered, retrospective, observational study. *Lancet Respir Med* 2020; 8(5): 475–481. DOI: 10.1016/S2213-2600(20)30079-5
2. Yang D., Hu B., Hu C., Zhu F., Liu X., Zhang J. et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA* 2020; 323(11): 1061–1069. DOI: 10.1001/jama.2020.15857
3. Nazarchuk O.A., Dmytriiev D.V., Dmytriiev K.D., Nazarchuk H.H., Zaletskiy B.V. Characteristics of Infectious Complications in Critically Ill Patients. *J Wiad Lek* 2018; 71(9): 1784–1792.
4. Nahaichuk V.I., Nazarchuk O.A., Osadchuk N.I., Dmytriiev D.V., Nazarchuk H.H. The Analytical Prognosis of the Susceptibility to Aminoglycosides and Doxycycline in Acinetobacter Baumannii Isolated from Burns of Intensive Care Unit Patients. *J Wiad Lek* 2018; 71(3 pt 2): 705–709.
5. NIH NHLBI ARDS Clinical Network Mechanical Ventilation Protocol Summary. http://www.ardsnet.org/files/ventilator_protocol_2008-07.pdf Ссылка активна на 13.08.2020
6. Guan W.J., Ni Z.Y., Hu Y., Liang W.H., Ou C.Q., He J.X. et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med* 2020; 382: 1708–1720. DOI: 10.1056/NEJMoa2002032
7. Huang C., Wang Y., Li X., Ren L., Zhao J., Hu Y. et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 2020; 395: 497–506. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5
8. Chen N., Zhou M., Dong X., Qu J., Gong F., Han Y. et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: A descriptive study. *Lancet* 2020; 395: 507–513. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30211-7
9. Kotloff R.M., Ahya V.N., Crawford S.W. Pulmonary complications of solid organ and hematopoietic stem cell transplantation. *Am J Respir Crit Care Med* 2004; 170(1): 22–48. DOI: 10.1164/rccm.200309-1322so
10. Demirkazik F.B., Akin A., Uzun O., Akpinar M.G., Ariyürek M.O. CT findings in immunocompromised patients with pulmonary infections. *Diagn Interv Radiol* 2008; 14(2): 75–82.
11. Aquino S.L., Dunagan D.P., Chiles C., Haponik E.F. Herpes simplex virus 1 pneumonia: patterns on CT scans and conventional chest radiographs. *J Comput Assist Tomogr* 1998; 22(5): 795–800. DOI: <https://doi.org/10.1097/00004728-199809000-00024>
12. Gulati M., Kaur R., Jha V., Venkataramu N.K., Gupta D., Suri S. High-resolution CT in renal transplant patients with suspected pulmonary infections. *Acta Radiol* 2000; 41(3): 237–241. DOI: 10.1080/028418500127345415
13. Franquet T. Imaging of pneumonia: trends and algorithms. *Eur Respir J* 2001; 18(1): 196–208. DOI: 10.1183/09031936.01.00213501
14. Franquet T., Müller N.L., Giménez A., Martínez S., Madrid M., Domingo P. Infectious pulmonary nodules in immunocompromised patients: usefulness of computed tomography in predicting their etiology. *J Comput Assist Tomogr* 2003; 27(4): 461–468.
15. Logan P.M., Primack S.L., Staples C., Miller R.R., Müller N.L. Acute lung disease in the immunocompromised host: diagnostic accuracy of the chest radiograph. *Chest* 1995; 108(5): 1283–1287.
16. Heussel C.P., Kauczor H.U., Heussel G., Fischer B., Mildenerberger P., Thelen M. Early detection of pneumonia in febrile neutropenic patients: use of thin-section CT. *AJR Am J Roentgenol* 1997; 169(5): 1347–1353.
17. Rhodes A., Evans L.E., Alhazzani W., Levy M.M., Antonelli M., Ferrer R et al. Surviving sepsis campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. *Intensive Care Med* 2017; 43: 304–377. DOI: 10.1097/ccm.0000000000002255
18. Martin-Loeches I., Lisboa T., Rhodes A., Moreno R.P., Silva E., Sprung C. et al. H1N1 Registry Contributors ESICM H1N1 Registry Contributors, Use of early corticosteroid therapy on ICU admission in patients affected by severe pandemic (H1N1) v influenza A infection. *Intensive Care Med* 2011; 37: 272–283. DOI: 10.1007/s00134-010-2078-z
19. Rodrigo C., Leonardi-Bee J., Nguyen-Van-Tam J., Lim W.S. Corticosteroids as adjunctive therapy in the treatment of influenza. *Cochrane Database Syst Rev* 2016; 3: CD010406. DOI: 10.1002/14651858.cd010406.pub3
20. Lansbury L.E., Rodrigo C., Leonardi-Bee J., Nguyen-Van-Tam J., Shen Lim W. Corticosteroids as adjunctive therapy in the treatment of influenza: An updated Cochrane systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med* 2020; 48: e98–e106. DOI: 10.1097/ccm.0000000000004093
21. Villar J., Ferrando C., Martínez D., Ambrós A., Muñoz T., Soler J.A. et al. Dexamethasone in ARDS network dexamethasone in ARDS network, Dexamethasone treatment for the acute respiratory distress syndrome: A multicentre, randomised controlled trial. *Lancet Respir Med* 2020; 8: 267–276. DOI: 10.1016/s2213-2600(19)30417-5
22. Kangelaris K.N., Ware L.B., Wang C.Y., Yanz D.R., Zhuo H., Matthay A.M., Calfee S.C. Timing of Intubation and Clinical Outcomes in Adults With Acute Respiratory Distress Syndrome. *Crit Care Med* 2016; 44(1): 120–129. DOI: 10.1097/CCM.0000000000001359
23. Parker J.C., Hernandez L.A., Peevy K.J. Mechanisms of ventilator-induced lung injury. *Crit Care Med* 1993; 21: 131–143.
24. Petrucci N., De Feo C. Lung protective ventilation strategy for the acute respiratory distress syndrome. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; 2013(2): CD003844. DOI: 10.1002/14651858.cd003844.pub4
25. Brower R.G., Matthay M.A., Morris A., Schoenfeld D., Thompson B.T., Wheeler A. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2000; 342: 1301–1308. DOI: 10.1056/nejm200005043421801
26. The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2000; 342: 1301–1308.

27. Briel M., Meade M., Mercat A., Brower R.G., Talmor D., Walter S.D. et al. Higher vs lower positive end-expiratory pressure in patients with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2010; 303: 865–873. DOI: 10.1001/jama.2010.218
28. Sulemanji D., Marchese A., Garbarini P., Wysocki M., Kacmarek R.M. Adaptive support ventilation: an appropriate mechanical ventilation strategy for acute respiratory distress syndrome? *Anesthesiol* 2009; 111(4): 863–870. DOI: 10.1097/aln.0b013e3181b55f8f
29. Amato M.B., Meade M.O., Slutsky A.S., Brochard L., Costa E.L., Schoenfeld D.A. et al. Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2015; 372: 747–755. DOI: 10.1056/nejmsa1410639
30. Tassaux T., Dalmás E., Gratadour P., Jolliet P. Patient-ventilator interactions during partial ventilatory support: a preliminary study comparing the effects of adaptive support ventilation with synchronized intermittent mandatory ventilation plus inspiratory pressure support. *Crit Care Med* 2002; 30: 801–807. DOI: 10.1097/00003246-200204000-00014
31. Campbell R., Branson R., Johannigman J. Adaptive support ventilation. *Respir Care Clin N Am* 2001; 7: 425–440.
32. Smyrnios N.A., Connolly A., Wilson M.M., Curley F.J., French C.T., Heard S.O. et al. Effects of a multifaceted, multidisciplinary, hospital-wide quality improvement program on weaning from mechanical ventilation. *Crit Care Med* 2002; 30(2002): 1224–1230.
33. Scheinhorn D.J., Stearn-Hassenpflug M., Votto J.J., Chao D.C., Epstein S.K., Doig G.S. et al. Ventilator-dependent survivors of catastrophic illness transferred to 23 long-term care hospitals for weaning from prolonged mechanical ventilation. *Chest* 2007; 131(1): 76–84. DOI: 10.1378/chest.06-1079
34. Sulzer C.F., Chiolo R., Chassot P.G., Mueller X.M., Revelly J.P. Adaptive support ventilation for fast tracheal extubation after cardiac surgery: a randomized controlled study. *Anesthesiol* 2001; 95: 1339–1345. DOI: 10.1097/00000542-200112000-00010
35. MacIntyre N.R. Ventilator discontinuing process: evidence and guidelines. *Crit Care Med* 2008; 36: 329–330. DOI: 10.1097/CCM.0b013e31818476e6

Поступила: 17.07.20

Received on: 2020.07.17

Конфликт интересов:

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов и финансовой поддержки, о которых необходимо сообщить.

Conflict of interest:

The authors of this article confirmed the lack of conflict of interest and financial support, which should be reported.