

# КРИТЕРИИ ДИАГНОСТИКИ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ПРИ СИНДРОМЕ ПОЛИОРГАННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ДЕТЕЙ

В.Х. ШАРИПОВА, М.Б. АЛИБЕКОВА, Г.Х. ИСМАГИЛОВА

Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи

## DIAGNOSIS CRITERIA FOR RESPIRATORY INSUFFICIENCY IN CHILDREN WITH MULTIPLE ORGAN FAILURE SYNDROME

V.KH. SHARIPOVA, M.B. ALIBEKOVA, G.KH. ISMAGILOVA

Republican Scientific Center of Emergency Medicine

Обследованы 26 детей в возрасте от 4 до 14 лет с синдромом полиорганной недостаточности (СПОН). Основными системами органов, вовлеченными в СПОН, являлись дыхательная, сердечно-сосудистая, центральная нервная системы. Острая дыхательная недостаточность в сочетании с острой сердечной недостаточностью 2 степени отмечались у всех 26 (100%) детей, дыхательная, сердечно-сосудистая недостаточность в сочетании с церебральной недостаточностью – у 19 (73%) детей, дыхательная, сердечно-сосудистая недостаточность – в сочетании с токсическим поражением печени, почек и синдромом кишечной недостаточности – в 7 (27%) случаях. Основными критериями дыхательной недостаточности являются достоверное увеличение частоты дыхания и снижение показателя сатурации.

**Ключевые слова:** полиорганная недостаточность, дети, острая дыхательная недостаточность, критерии оценки, шкала прогноза заболевания.

We examined 26 children aged 4 to 14 years with multiple organ failure syndrome (MODS). The main organ systems involved in MODS were the respiratory, cardiovascular, and central nervous systems. Acute respiratory failure in combination with acute heart failure of the 2nd degree was observed in all 26 (100%) children, respiratory, cardiovascular failure in combination with cerebral insufficiency in 19 (73%) children, respiratory, cardiovascular failure in combination with toxic damage to the liver, kidneys and intestinal failure syndrome in 7 (27%) cases. The main criteria for respiratory failure are a significant increase in respiratory rate and a decrease in saturation.

**Keywords:** multiple organ failure, children, acute respiratory failure, assessment criteria, disease prognosis scale.

[https://doi.org/10.54185/TBEM/vol14\\_iss5/a6](https://doi.org/10.54185/TBEM/vol14_iss5/a6)

В последние годы увеличилось число детей с синдромом полиорганной недостаточности (СПОН) различной этиологии. Большая предрасположенность к развитию СПОН у детей по сравнению со взрослыми объясняется несбалансированностью у детей механизмов, регулирующих воспалительный ответ, уязвимостью системы гомеостаза и метаболических реакций, незрелостью иммунной и эндокринной систем, предрасполагающих к присоединению инфекции, которая вносит в дальнейшем свой вклад в прогрессирование СПОН [3,4,12].

На сегодняшний день накопилось много различных научных работ, связанных с проблемой СПОН, которые характеризуют механизмы развития, этиологические моменты, способы оценки состояния больного и методов коррекции. Данные научные работы внесли весомый вклад в практическую медицину в снижении летальных исходов. Разработаны различные позиции ведения больных с СПОН. Однако все эти позиции клиники и диагностики СПОН представляют описательные и изолированные критерии [2,8,11].

До настоящего времени создано много соматических (POSSUM, SAPS, SAPS PE, SOFA, MODS) и невроло-

гических шкал (ШКГ Глазго, шкала А.И. Фединой), которые оценивают состояние больного. Принята система оценки тяжести состояния и прогноза течения заболевания у тяжелых больных – APACHE II (Acute Physiology And Chronic Health Evaluation). Для унификации оценки тяжести состояния больных в критическом состоянии предлагаются и другие объективные системы – шкалы оценки функциональных нарушений (APACHE III, SAPS) и оценки степени полиорганной недостаточности (MODS, SOFA). Однако ограниченные лабораторно-диагностические возможности лечебного учреждения не всегда позволяют использовать эти системы. Разработанная система оценки состояния больного А.Л. Левит с соавт. (2000), позволяет оценить степень дисфункции основных органов систем в динамике, адекватность применяемых методов интенсивной терапии и необходимость ее коррекции. Система наглядно отражает ведущее патогенетическое звено СПОН и степень декомпенсации отдельных органов и систем на основе набора наиболее информативных параметров. Данные шкалы в основном предназначены для взрослых, для детского контингента они не пригодны. Существует лишь некоторые модифи-

кации для применения оценки состояния детей в критическом состоянии [5,6].

Многими исследователями предпринимаются попытки использовать различные физиологические и биохимические параметры в качестве биомаркеров, которые, наряду с оценкой по шкале тяжести СПОН, могли бы уточнить прогноз и выбрать оптимальные в каждом конкретном случае методы лечения. В качестве биомаркеров изучаются уровни цитокинов, прокальцитонина, фенотип иммунных клеток, вариабельность сердечного ритма, уровень лактата, кислородный статус, количество нормобластов в периферической крови, нуклеотидные последовательности [7, 9].

Оценка тяжести ПОН в педиатрии сопряжена с особенностями физиологических параметров, которые находятся в зависимости от периодов детского возраста, что необходимо учитывать при создании инструмента оценки тяжести ПОН у детей. Шкала PELOD (Paediatric Logistic Organ Dysfunction) – одна из нескольких наиболее часто используемых шкал для оценки тяжести ПОН у детей [1,10].

Таким образом, при оценке тяжести состояния у детей при ПОН должны учитываться физиологические особенности данной возрастной группы.

**Цель.** Оценка критериев дыхательной недостаточности у детей при СПОН.

### Материал и методы

Под наблюдением находились 26 детей в возрасте от 4 до 14 лет с диагностированной полиорганной недостаточностью, находившихся в отделении анестезиологии и реанимации интенсивной терапии (ОАРИТ) и в педиатрических отделениях РНЦЭМП. Среди наблюдавшихся больных девочки составили 15 (57,7%) пациентов, мальчики – 11 (41,3%). Диагноз был установлен на основании клинической картины, лабораторных (клинический анализ крови, мочи, биохимические анализы крови – билирубин, мочевины,

АЛТ, АСТ, общий белок, альбумины, кровь на среднемолекулярные пептиды, бактериологическое исследование (мазок из зева), определение величины кислотно-щелочного состояния (КЩС) крови и инструментальных методов обследования (обзорная рентгенография грудной клетки, УЗИ плевральных полостей, УЗИ органов брюшной полости, КТ-исследование). Определение уровня насыщения кислородом крови, температуры тела, частоты сердечных сокращений, частоты дыхания и артериального давления осуществлялось неинвазивными методами. Определяли функциональные показатели с помощью мониторов слежения жизненно важных органов Space Labs (США), Dash 2000 «GE Medical Systems» (США). Кроме этого, всем больным проводили иммунологические исследования.

Средняя продолжительность пребывания детей в ОРИТ составила  $8,5 \pm 2,7$  суток, а продолжительность ИВЛ –  $4,3 \pm 1,7$  суток, летальность отмечалась в 4% случаев.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием компьютерной программы Statistica 6,0.

### Результаты

Основными системами органов, вовлеченными в патологический процесс, являлись дыхательная, сердечно-сосудистая, центральная нервная системы. Острая дыхательная недостаточность в сочетании с острой сердечной недостаточностью 2 степени отмечалась у всех 26 (100%) детей, дыхательная, сердечно-сосудистая недостаточность в сочетании с церебральной недостаточностью – у 19 (73%) детей, дыхательная, сердечно-сосудистая недостаточность в сочетании с токсическим поражением печени, почек и синдромом кишечной недостаточности – в 7 (27%) случаях.

Причиной развития синдрома полиорганной недостаточности были воспалительные заболевания в легких у 20 (76,9%) больных и сепсис – у 6 (23,1%) (табл.).

**Таблица.** Количество пораженных органов и систем при СПОН в зависимости от основного заболевания, абс. (%)

Число пораженных систем и органов	Заболевания легких, n=20	Сепсис, n=6
3	18 (69,2)	
4	2 (7,7)	6 (23,1)

У всех детей отмечались клинические признаки интоксикационного синдрома в виде тахипноэ, тахикардии, умеренной артериальной гипертензии.

У всех 26 (100%) детей диагностирована острая дыхательная недостаточность (ОДН) II и III степени. Клиническим проявлением дыхательной недостаточности явилось учащенное, затрудненное и поверхностное дыхание с участием вспомогательной дыхательной мускулатуры, тахикардия, не купирующееся в условиях снижения и нормализации температуры тела, цианоз кожи, повышение артериального давления, снижение показателя сатурации кислорода в крови менее 90%, что потребовало у всех больных применения дополнительной подачи кислорода. В анализах крови (определение величины кислотно-щелочного состояния (КЩС) отмечалось повышение  $pCO_2 > 70$  мм. рт. ст. и снижение pH крови  $< 7,35$ .

10 (38,5%) детей с дыхательной недостаточностью III степени были переведены по показаниям на принудительно-вспомогательную вентиляцию легких аппаратами SAVINA (Германия), VELLA (США). Критериями показаний к переводу на ИВЛ явились прогрессирующая дыхательная недостаточность, патологический тип дыхания, стойкая та-

хикардия, показатель сатурации кислорода в крови менее 90% несмотря на оксигенотерапию.

На 2-3 сутки 3 (11,5%) детям из 26 детей с дыхательной недостаточностью II степени в связи с недостаточной эффективностью консервативной терапии и нарастанием дыхательной недостаточности оказана респираторная поддержка в режиме SIMV с последующим переходом на режим CPAP и после восстановления адекватного спонтанного дыхания больные экстубированы.

Учитывая то, что нарушение уровня лактата в крови оценивается как маркер тканевой гипоксии, мы провели анализ определения содержания лактата в крови. У 19 (73,1%) в биохимических анализах крови уровень лактата равнялся  $6,8 \pm 0,5$  ммоль/л (норма 0,2-2,2 ммоль/л), у 7 (26,9%) больных с тяжелой энцефалопатией уровень лактата крови равнялся  $10,1 \pm 0,4$  ммоль/л.

В анализе крови в основном отмечался высокий лейкоцитоз со сдвигом формулы крови влево, токсическая зернистость нейтрофилов (++++), высокая СОЭ, гипохромная анемия. Количество эритроцитов уменьшилось в 2,6 раза, тромбоцитов – в 1,9 раза по сравнению с нормальными величинами. Лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ)

увеличился в среднем в 6,8 раза, уровень среднемолекулярных пептидов – в 5,1 раза в сравнении с нормой.

Тяжесть состояния детей оценивали по шкале PELOD (Paediatric Logistic Organ Dysfunction). Система оценивает 6 ключевых систем органов: каждую – по одному клиническому или лабораторному критерию. В шкалу входят переменные, оценивающие органную дисфункцию центральной нервной системы с помощью шкалы ком Глазго, система кровообращения оценивается с учетом частоты сердечных сокращений и уровня систолического артериального давления, учет параметров производится в зависимости от возраста, система дыхания оценивается на основании респираторного индекса ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ) и парциального давления углекислого газа в артериальной крови ( $\text{PaCO}_2$ ), функция почек оценивается на основании уровня креатинина, функция печени – на основании уровня аспартаттрансаминазы (АСТ) и протромбинового индекса (ПТИ), система крови – на основании уровня лейкоцитов и тромбоцитов.

Для сравнения с шкалой PELOD также тяжесть состояния оценивали по шкале оценки органной дисфункции (SOFA), которая создана для оценки и описания последовательности осложнений у критически больных. В основу шкалы SOFA положена оценка шести органых систем: дыхательной, сердечно-сосудистой, печеночной, коагуляционной, почечной и неврологической от легкой дисфункции (0 баллов) до тяжелой недостаточности (4 балла).

В отличие от шкалы SOFA шкала PELOD в большей степени пригодна для оценки тяжести состояния у детей, так как в ней учитываются физиологические особенности детей разных возрастных групп. Оценка тяжести СПОН по шкале PELOD увеличивает прогностическую ценность.

На исход основного заболевания на протяжении наблюдения влияла степень нарушения сознания больных детей, оцениваемая по шкале ком Глазго.

В бактериологических исследованиях (мазок из зева) выделены *Str. Pneumoniae* у 8 (31%), в виде ассоциаций *Str. Pneumoniae* + *St. aureus* – у 12 (46%), *Kl. Pneumoniae* + *Pseudomonasae ruginosa* – у 6 (23%) больных.

Наибольшая чувствительность возбудителя *Str. Pneumoniae* выявлена к цефтриаксону (19), амикацину (15), цефепиму (8). Наиболее выражена была устойчивость к амиксиклаву (24). При сочетании возбудителей *Str. Pneumoniae* + *St. aureus* наибольшая чувствительность отмечалась также к цефтриаксону (10), амикацину (12), ципрофлоксацину (2), несколько снизилась к цефепиму (6). Сочетание *Kl. Pneumoniae* + *Pseudomonasae ruginosa* эффективность антибактериальной активности составила у цефтриаксона в 84% (5), амикацина – в 16% (1).

Таким образом, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* и *Klebsiella pneumoniae* более чувствительны к цефтриаксону, амикацину, цефепиму. Практически отсутствует чувствительность к амиксиклаву.

Всем больным проводили комплексную этиопатогенетическую терапию, направленную на устранение проявлений полиорганной недостаточности, обеспечение адекватного газообмена, стабилизацию центральной и периферической гемодинамики и поддержания адекватной церебральной перфузии. Антибиотикотерапия проводилась введением в лечение не менее двух антибиотиков широкого спектра (цефалоспорины 3 поколения+аминогликозиды), в дальнейшем по чувствительности инфекции к антибиотикам. Симптоматическая терапия включала в себя инфузионно-детоксикационную, препараты улучшающие реологические свойства крови (прямые и непрямые антикоагулянты), седативных препаратов.

## Заключение

Более информативным критерием дисфункции пораженной системы на ранних стадиях полиорганной недостаточности считаются лабораторные показатели. Основными критериями дыхательной недостаточности являются достоверное увеличение частоты дыхания, снижение показателя сатурации (насыщения капиллярной крови кислородом). Интенсивная терапия ОДН должна начинаться с немедленной коррекции критически нарушенных функций дыхательной системы, по показаниям аппаратной респираторной поддержки. Шкала PELOD позволяет оценить тяжесть состояния в динамике, прогнозирует исход патологического процесса и эффективность проводимой терапии. Нормализация параметров гемодинамики, уменьшение интоксикации, нормализация газообмена в легких и восстановление тканевого дыхания, нормализация клинико-биохимических показателей явились ранним признаком эффективности терапии.

## Список литературы

1. Александрович Ю.С., Гордеев В.И. Оценочные и прогностические шкалы в медицине критических состояний. 3-е издание, Санкт-Петербург, 2015; 320 [Aleksandrovich YU.S., Gordeev V.I. Otsenochnye i prognosticheskie shkaly v meditsine kriticheskikh sostoyanij. 3-e izdanie, Sankt-Peterburg, 2015; 320. In Russian].
2. Белобородов В.Б. Сепсис – современная проблема клинической медицины. Русский медицинский журнал. 2004; 24: 1589-1596 [Beloborodov V.B. Sepsis – sovremennaya problema klinicheskoy meditsiny. Russkij meditsinskij zhurnal. 2004; 24: 1589-1596. In Russian].
3. Голубева А.М., Мороз В.В., Мещеряков Г.Н. и др. Патогенез и морфология острого повреждения легких. Общая реаниматология. 2005; 5: 5-12 [Golubeva A.M., Moroz V.V., Meshcheryakov G.N. i dr. Patogenez i morfologiya ostrogo povrezhdeniya legkikh. Obshchaya reanimatologiya. 2005; 5: 5-12. In Russian].
4. Зильбер А.П. Этюды критической медицины – Полиорганная недостаточность (ПОД) и недостаточность (ПОН). М. «МЕДпрессинформ». 2006; 371-403 [Zil'ber A.P. Ehtyudy kriticheskoy meditsiny – Poliorgannaya nedostatochnost' (POD) i nedostatochnost' (PON). M. «MEDpressinform». 2006; 371-403. In Russian].
5. Миночкин П.И., Волосников Д.К., Лапин О.В. Шкала SNAP-PE и синдром полиорганной недостаточности у новорожденных детей. Рос. вестн. перинатологии и педиатрии. 2008; 53 (1): 23-27 [Minochkin P.I., Volosnikov D.K., Lapin O.V. Shkala SNAP-PE i sindrom poliorgannoy nedostatochnosti u novorozhdennykh detej. Ros. vestn. perinatologii i pediatrii. 2008; 53 (1): 23-27. In Russian].
6. Миронов П.И., Цыденжапов Е.Ц. Шкалы оценки тяжести состояния у детей. Анестезиология и реаниматология. 2008; 1: 4-7 [Mironov P.I., Tsydenzhapov E.TS. Shkaly otsenki tyazhesti sostoyaniya u detej. Anesteziologiya i reanimatologiya. 2008; 1: 4-7. In Russian].
7. Смирнов Г.А., Ищенко В.Н., Лазанович В.А. Полиорганная недостаточность – новый взгляд на диагностику и лечение. Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СОРАМН. 2005; 4: 97 [Smirnov G.A., Ishchenko V.N., Lazanovich V.A. Poliorgannaya nedostatochnost' – novyy vzglyad na diagnostiku i

- lechenie. Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra SO RAMN. 2005; 4: 97. In Russian].
8. Чернышев А.К., Поддубный С.К. Новые методы оценки тяжести полиорганной недостаточности. Материалы Росс. конгресса анестезиологов и реаниматологов. М. 2001; 238-239 [Chernyshev A.K., Poddubniy S.K. Novye metody otsenki tyazhesti poliorgannoj nedostatochnosti. Materialy Ross. kongressa anesteziologov i reanimatologov. M. 2001; 238-239. In Russian].
  9. Baue AE. MOF/MODS, SIRS: An update. Shock. 1996; 6 (1): 1-5.
  10. Faa G., Fanni D., Gerosa C. et al. Multiple organ failure syndrome in the newborn: morphological and immunohistochemical data. J Matern Fetal Neonatal Med. 2012; 25(15): 68-71.
  11. Fry D. E. Sepsis, systemic inflammatory response, and multiple organ dysfunction: the mystery continues. Am. Surg. 2012; 78(1): 1-8.
  12. Hall M.W., Knatz N.L., Vetterly C. et al. Immunoparalysis and nosocomial infection in children with multiple organ dysfunction syndrome. Intensive Care Med. 2011; 37: 525-532.

## БОЛАЛАРДА ПОЛИОРГАН ЕТИШМОВЧИЛИГИ СИНДРОМИДА НАФАС ЕТИШМОВЧИЛИГИ ДИАГНОСТИКАСИНING ОМИЛЛАРИ

В.Х. ШАРИПОВА, М.Б. АЛИБЕКОВА, Г.Х. ИСМАГИЛОВА

Республика шошилинич тиббий ёрдам илмий маркази

Полиорган етишмовчилиги синдроми бўлган 4 дан 14 ёшгача бўлган 26 нафар болалар текширилган. Полиорган етишмовчилигига асосан нафас олиш, юрак-қон томир ва марказий асаб тизимлари жалб бўлиши аниқланди. Барча 26 нафар (100%) болаларда ўткир нафас етишмовчилиги билан 2-даражали ўткир юрак-қон томир етишмовчилиги ҳамкор келиши кузатилди; нафас етишмовчилиги ва юрак-қон томир етишмовчилиги билан церебрал етишмовчиликнинг ҳамкорлиги 19 нафар (73%) ҳолатда; нафас етишмовчилиги ва юрак-қон томир етишмовчилиги билан жигар ва буйракларнинг токсик шикастланиши ҳамда ичаклар етишмовчилиги синдроми билан қўшма ривожланиши 7 нафар бола (27%) да қайд қилинди. Нафас олишлар частотасининг ишончли ошиши ва сатурация кўрсаткичининг пасайиши ўткир нафас етишмовчилигининг асосий белгилари сифатида намоён бўлди.

**Калит сўзлар:** полиорган етишмовчилик, болалар ўткир нафас етишмовчилиги, баҳолаш омиллари, касаллик прогнози шкаласи.

### Сведения об авторах:

Шарипова Висолат Хамзаевна – доктор медицинских наук, руководитель отдела анестезиологии и реаниматологии РНЦЭМП. Тел.: +998909821652; E-mail: visolat\_78@mail.ru.

Алибекова Мавжуда Балкибаевна – кандидат медицинских наук, руководитель отдела неотложной педиатрии РНЦЭМП, Тел.: +998909374408.

Исмагилова Гулчехра Хамидуллаевна – заведующая отделением 1-й педиатрии РНЦЭМП. Тел.: +998974708808.

Поступила в редакцию 30.10.2021

### Information about authors:

Sharipova Visolat Khamzaevna – Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Anesthesiology and Resuscitation of the RRCM. Tel.: +998909821652; E-mail: visolat\_78@mail.ru.

Alibekova Mavzhuda Balkibaevna – Ph.D., Head of the Department of Emergency Pediatrics, RRCM. Tel.: +998909374408.

Ismagilova Gulchekhra Khamidullaevna – Head of the Department of Pediatrics-1. Tel.: +998974708808.

Received 30.10.2021