



Article

Modern approaches to the assessment of respiratory failure in children

Zafar F. Safarov ^{1†*} 

¹ PhD, Associate Professor of the Department of Emergency Pediatrics, Disaster Medicine of the Tashkent Pediatric Medical Institute, Tashkent, 100140, Uzbekistan; zafarsafarovf@gmail.com;

* Correspondence: zafarsafarovf@gmail.com; Tel.: +9989909479733(Z.S.)

† Current address: Affiliation.

‡ These authors contributed equally to this work.

Abstract: This article is devoted to determining the role of laboratory kidney parameters in the integral assessment of the condition and predicting the outcomes of children with critical conditions at the prehospital stage of emergency medical care.

Results of the study: The observation group consisted of children aged 2 months to 14 years who were admitted to the admission and diagnostic department of the clinic of the Tashkent Pediatric Medical Institute and the children's building of the Republican Scientific Center for Emergency Medical Care with signs of respiratory failure.

Results of the study: Hyperthermia, convulsive syndrome, respiratory failure of various degrees, and surgical pathology in 15 children were the reason for the children's referral to the emergency diagnostic department in 73 cases. As a result of the analysis of the data obtained, a structural approach to the assessment of respiratory disorders was determined, which allows timely assessment of the condition of the incoming child and determine further actions, as well as informative indicators of respiratory dysfunction in young children and older children.

Conclusion: A structural approach to the assessment of respiratory disorders makes it possible to timely assess the condition of the incoming child and determine further actions. Informative indicators of respiratory dysfunction in young children are respiratory rate and oxygen saturation, in older children the indicator of peak exhalation rate.

Keywords: respiratory function, assessment scale, threatometry, assessment systems, structural approach, emergency conditions, respiratory disorders.

Citation: Zafar F. Safarov. Modern approaches to the assessment of respiratory failure in children. *Herald of the National Children's Medical Center* 2024, 4, 14–18.

Received: 10.03.2024

Revised: 18.03.2024

Accepted: 25.03.2024

Published: 30.03.2024

Copyright: © 2024 by the authors. Submitted to *Herald of the National Children's Medical Center* for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction (Вступление)

Заболевания органов дыхания являются наиболее частой патологией и занимают лидирующее положение в структуре заболеваемости детского возраста. Следует отметить, что для данной группы заболеваний характерно расстройство дыхания, проявляющееся в различной степени дыхательной недостаточности от незначительной одышки до апноэ. По мнению Lawrence H. Mathers, Lorry R. Frankel (Pediatrics, 2009, пер с англ. 17 издание, 2 том, 985 с.), у детей чаще останавливается дыхание, а не сердце. В отличие от взрослых людей, у которых сердце останавливается в результате ИБС с фибрилляцией желудочков или желудочковой тахикардией, у детей внезапная, непредвиденная и нетравматичная остановка сердца бывает редко. Сердечная недостаточность в детском возрасте в большинстве случаев развивается как следствие дыхательной недостаточности.

В связи с этим, поиск критериев (индикаторов) для объективизации тяжести состояния больных детей является актуальной задачей неотложной педиатрии. Одним из возможных вариантов решения может рассматриваться использование шкал. В настоящее время существует большое число оценочных систем (шкал), предназначенных для оценки степени дыхательных расстройств. За рубежом известными и часто применяемыми моделями являются SNAP [5],

SNAP-PE [6] и PRISM [4], разработанные в США, CRIB [7] (Великобритания). «Угрозомерическая шкала», предложенная Гублером Е.В. предназначена для сортировки больных всех возрастов на догоспитальном этапе.

Учитывая то, что у более чем 80% детей поводом для поступления в стационар, является дыхательная недостаточность [1, 2, 3], чрезвычайно важно найти способы объективизации тяжести состояния и прогноза у этой категории больных, которые, в основном, определяют неблагоприятный исход.

Цель настоящего исследования – определить информативность и эффективность шкалы по оценке дыхательной функции при неотложных состояниях у детей.

2. Materials and Methods: (Материалы и методы)

Группу наблюдения составили дети в возрасте от 2 месяцев до 14 лет, поступившие в приемно-диагностическое отделение (ПДО) клиники Ташкентского педиатрического медицинского института (ТашПМИ) и детского корпуса Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи (РНЦЭМП) с признаками дыхательной недостаточности (ДН).

Таблица 1.

Возрастной контингент обследуемой группы представлен в таблице 1

Возраст	От 2 мес. до 1 года	От 1 года до 5 лет	От 5 до 7 лет	От 7 до 14 лет
Число детей	18	21	15	19

У большинства наблюдаемых детей отмечался отягощенный анамнез, выражавшийся в токсикозе во время беременности, заболеваниях матери, длительном безводном периоде, стимуляции родовой деятельности, асфиксия в родах. Следует отметить, что больше половины детей (69,1%) находились на смешанном и искусственном вскармливании, что зачастую являлось причиной дисфункции желудочно-кишечного тракта.

Поводом к обращению детей в ПДО в 73 случаях явились гипертермия, судорожный синдром, дыхательная недостаточность различной степени, у 15 детей – хирургическая патология.

При объективном осмотре обращали на себя внимание различная степень дермографизма, лимфополиаденопатия, гипергидроз, изменения кожных покровов в виде гиперемии или бледности, признаки дегидратации.

Следует отметить, что среди 73 детей с соматической патологией, 6 детей поступили с признаками инфекционно-токсического шока.

Со стороны внутренних органов – преобладающими симптомами поражения органов дыхания были кашель, одышка, физикальные изменения в легких; со стороны сердечно-сосудистой системы отмечались изменения ритма сердца и гемодинамических показателей. У 21 больного ребенка выявлена гепатомегалия, в некоторых случаях (у 5 детей), в сочетании со спленомегалией.

Всем детям в ПДО проводилась пульсоксиметрия (определение сатурации кислорода). Детям с дыхательными расстройствами в возрасте от 7 до 14 лет проводилась пикфлоуметрия (определение пиковой скорости выдоха – ПСВ).

3. Results and Discussion: (Результаты и обсуждение)

Первичная оценка состояния проводилась в шоковом зале ПДО. Всем детям проводились необходимые инструментальные и лабораторные исследования в соответствии со стандартным протоколом ПДО.

При проведении первичной оценки использовали структурный подход, в основе которого лежит обеспечение проходимости дыхательных путей, контроль за частотой дыхания (ЧД), оценка дыхательных усилий (наличие ретракции, участие вспомогательной мускулатуры), эффективность дыхания (экспурия легких), влияние ДН на сердечную деятельность и уровень сознания.

Каждому больному ребенку в шоковом зале ПДО проводили пульсоксиметрию, для оценки сатурации кислорода (SaO₂). Повторно сатурацию определяли через 1 час после поступления, и затем в течение первых суток каждые 6 часов. В последующем сатурация кислорода оценивалась 2 раза в сутки и при ухудшении состояния.

Пикфлоуметрия проводилась детям в возрасте от 7 до 14 лет, при поступлении в ПДО, для определения пиковой скорости выдоха (ПСВ) при наличии признаков бронхиальной обструкции.

Проведенный анализ полученных результатов выявил отличия в клинических проявлениях дыхательной недостаточности в зависимости от возраста наблюдаемых детей. У детей раннего возраста расстройства дыхания клинически проявлялись в большинстве случаев в виде кашля и синдрома бронхиальной обструкции. В старшей возрастной группе расстройства дыхания характеризовались сочетанием гипертермического синдрома с бронхиальной обструкцией.

В соответствии с целью исследования нами проведено сравнение общепринятых систем оценки дыхательной функции у больных детей с неотложными состояниями. По результатам сравнения нами отобраны наиболее информативные показатели для оценки дыхательной функции. К таким показателям относились - общее состояние, сознание, цвет кожных покровов, втяжение уступчивых мест (втяжение яремной ямки, межреберных мышц), ретракция крыльев носа, одышка (тип), стридор, артериальное давление, температура, частота дыхания, частота сердечных сокращений, показатель сатурации кислорода, пиковая скорость выдоха. Каждый показатель оценивался от 0 до 2 баллов (табл.2). По сумме баллов принималось решение о необходимости и объеме экстренной медицинской помощи.

Таблица 2.

Показатели оценки дыхательных расстройств у детей

ПОКАЗАТЕЛИ	БАЛЛ		
	0	1	2
Сознание	Ясное	Возбуждение или угнетение	Сопор, кома
Окраска кожных покровов	Бледность	Цианотичность с мраморным оттенком	Серо –землистый оттенок
Участие дыхательной мускулатуры	Незначительное втяжение яремной ямки	Втяжение яремной ямки, надключичных ямок	Втяжение яремной ямки, надключичных ямок и межреберных мышц
Ретракция крыльев носа	Нет	Слабо выражена	Выраженная
Одышка	Нет	Есть	Выраженная
Стридор	Нет	Есть	Есть
А/Д мм.рт. ст.	90/60-100/70	80/50-90/60	70/40- 80/50
Температура (0 С)	37.5-38.5	38.6-39.0	35.0- 36.6
Частота дыхания (в мин)	20-30	30-50	10-20
Пульсоксиметрия			
SaO ₂ (%)	80-100%	50-80%	30-50%
ЧСС (в мин)	80-110	120-150	60-80
Пикфлоуметрия	80-89%	50-79%	50%
Интерпретация			
Общее состояние	Средней тяжести	Тяжелое	Критическое
	5–баллов Пациент нуждается в динамическом наблюдении , оксигенотерапии	8-15 баллов Пациент нуждается в госпитализации, оксигенотерапии, интенсивной терапии	16-24 балла Срочные реанимационные и противошоковые мероприятия, госпитализация в ОРИТ

Следует отметить, что во всех возрастных группах состояние большинства детей расценивалось как тяжелое. Наиболее информативными показателями у детей раннего возраста являлись показатели ЧД и сатурации кислорода. У детей старшего возраста, наряду с указанными показателями, важную роль играет пиковая скорость выдоха. Результаты использования оценочной шкалы представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Интерпретация полученных результатов у обследуемых детей

Возраст/ состояние	Средней тяжести	Тяжелое	Критическое
2 мес до 1 года n=18	-	15 (83,3%)	3 (16,6%)
От 1 года до 5 лет n= 21	3 (14,2%)	15 (76,1%)	3 (14,2%)
От 5 до 7 лет 15 n=15	5 (33,3%)	9 (60%)	1 (6,6%)
От 7 до 14 лет n=19	6 (31,5%)	10 (52,6%)	3 (15,7%)

Как видно из таблицы во всех возрастных группах большинство поступивших детей были в тяжелом состоянии, нуждались в госпитализации и проведении интенсивной терапии. Использование предлагаемой оценки нарушения дыхательной функции позволило сократить время, затрачиваемое на осмотр больного и определение лечебной тактики. Эффективность оценки составила 30% по сравнению с другими методами оценки.

4. Conclusions: (Выводы)

1. Структурный подход при оценке нарушения дыхания позволяет своевременно оценить состояние поступающего ребенка и определить дальнейшие действия.
2. Информативными показателями нарушения дыхательной функции у детей раннего возраста являются частота дыхания и сатурация кислорода, у детей старшего возраста показатель пиковой скорости выдоха.

Author Contributions:

Zafar F. Safarov - Обоснование рукописи или проверка критически важного интеллектуального содержания - Окончательное утверждение для публикации рукописи - Согласие быть ответственным за все аспекты работы, и предполагает, что должным образом исследованы и разрешены вопросы, касающиеся тщательности и добросовестном выполнении любой части представленного исследования.

Funding: (Финансирование) Это исследование финансировалось за счет собственных материальных вложений автора и его соавторов.

Institutional Review Board Statement: Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинской Декларации. Протокол исследования был одобрен этическим комитетом. До включения в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие.

Informed Consent Statement: От всех субъектов, участвовавших в исследовании, было получено информированное согласие.

Data Availability Statement: Оригинальные материалы, представленные в исследовании, включены в статью. Дополнительные запросы могут быть направлены к корреспондент автору.

Conflicts of Interest: Конфликт интересов не заявляется.

References: (Литература)

1. Grebennikov V. A., Milenin O. B., Ryumina I. I. yangi tug'ilgan chaqaloqlarda nafas olish qiyinlashuvi sindromi. Sintetik sirt faol moddalar bilan almashtirish terapiyasi Exosurf Neonatal.- Moskva: "tibbiyot Byulleteni 1995-137S.
2. Jeena P.M., Wesley A.G., Coovadia H.M. Admission patterns and outcomes in a paediatric intensive care unit in South Africa over a 25-year period (1971-1995) // Intensive Care Med.- 1999.- Vol.25, №1.- P. 88-94.

3. Omonova, U., Safarov, Z., Alimov, A., Sharipova D., Gafurov, N. (2023). Bolalarda yo'l-transport hodisalari paytida olingan travmatik shikastlanishlar natijalarini tahlil qilish. *Biotibbiyot va amaliyot jurnali*, 1(3/1), 405-410.
4. Safarov Zafar Fayzullayevich, Sharipov Alisher Mirxamidovich, Golubina Irina Vyacheslavovna, Karieva Shahnoza Abdukamalovna bolalardagi tanqidiy holatlarning natijalarini bashorat qilish uchun integral baholash tizimlarini qiyosiy tahlil qilish // *tibbiyot: nazariya va amaliyot*. 2019. №S.
5. Safarov Z. F. va boshq.bolalardagi tanqidiy holatlarning natijalarini bashorat qilish uchun integral baholash tizimlarining qiyosiy tahlili // *tibbiyot: nazariya va amaliyot*. – 2019. - Jild 4. 498-499 betlar.
6. Safarov Z. F. et al. Diagnostic significance of the Algovier index for early recognition of shock in children. *Problems of modern science and education*. 2019;(5 (138)): 78–84.
7. Kambarami R., Chidede O., Chirisa M. Neonatal intensive care in a developing country: outcome and factors associated with mortality // *Cent. Afr. J. Med.*- 2000.- Vol.46, № 8.- P.205-207.
8. Petridou E., Richardson D.K., Dessypris N., Malamitsi-Puchner A. et al. outcome prediction in Greek neonatal intensive care units using a score for neonatal acute physiology // *Pediatrics* - 1998-vol.101, №6.- P. 1037-1044.
9. Pollack M.M., Ruttimann U.E., Getson P.R. Pediatric risk of mortality (PRISM) score//*Crit Care Med.*- 1988.-Vol.16, № 11-P. 1110-1116.
10. Richardson D.K., Gray J.E., McCormick M.C., Workman K., Goldmann D.A. Score for Neonatal Acute Physiology: a physiologic severity index for neonatal intensive care // *Pediatrics*.- 1993.-Vol. 91, №3 - P.617-623.
11. The CRIB (clinical risk index for babies) score: a tool for assessing initial neonatal risk and comparing performance of neonatal intensive care units. The International Neonatal Network // *Lancet*.-1993.-Vol.342, №8865.-P.193-198.

Disclaimer/Publisher's Note: Заявления, мнения и данные, содержащиеся во всех публикациях, принадлежат исключительно отдельным лицам. Авторы и участники, а Журнал и редакторы. Журнал и редакторы не несут ответственности за любой ущерб, нанесенный людям или имуществу, возникшее в результате любых идей, методов, инструкций или продуктов, упомянутых в контенте.