

Д.В. Прометной¹, Ю.С. Александрович², А.Н. Шмаков³¹ Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Российская Федерация² Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Российская Федерация³ Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск, Российская Федерация

Предикторы летального исхода у госпитализированных в экстренном порядке детей: результаты ретроспективного когортного исследования

Контактная информация:

Прометной Дмитрий Владимирович, кандидат медицинских наук, заведующий отделением детской анестезиологии и реанимации НИИ акушерства и педиатрии, доцент кафедры педиатрии с курсом неонатологии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов РостГМУ

Адрес: 344022, Ростов-на-Дону, Нахичеванский пер., д. 29, тел.: +7 (863) 232-45-35, e-mail: prometnoy.d.v@gmail.com

Статья поступила: 13.08.2017 г., принята к печати: 30.10.2017 г.

Включение в перечень факторов риска летального исхода при ургентной патологии у детей остается предметом дискуссии. **Цель исследования:** определить предикторы летального исхода у госпитализированных в экстренном порядке детей. **Методы.** В ретроспективном когортном исследовании анализировали данные медицинских карт стационарного больного (форма 003/у) пациентов реанимационного профиля в возрасте от 0 до 17 лет, госпитализированных в стационары Ростовской обл. в 2006–2017 гг. В случае выписки пациента из стационара фиксировали благоприятный исход основного заболевания, в случае констатации смерти в стационаре — летальный исход. **Результаты.** Изучены данные 151 ребенка (мальчиков — 61%), медиана возраста 10 (2; 36) мес. В числе предикторов летального исхода в стационаре (у 90 из 151 больного, 60%) были определены продолжительность заболевания до 24 ч (отношение шансов, ОШ, 2,1; 95% доверительный интервал, ДИ, 2,1–4,1), госпитализация путем самообращения (ОШ 3,0; 95% ДИ 1,1–10,4), госпитализация в среднетяжелом (ОШ 19,6; 95% ДИ 12,6–337,4) или крайне тяжелом состоянии (ОШ 103,1; 95% ДИ 6,2–1718,9), сепсис/генерализованная инфекция (ОШ 5,8; 95% ДИ 2,3–15,0), снижение диастолического артериального давления (АД) $\geq 20\%$ от референсного значения (ОШ 7,0; 95% ДИ 1,3–38,4), оценка ≤ 14 баллов по шкале комы Глазго (ОШ 10,6; 95% ДИ 4,1–24,6). Предикторами летального исхода на реанимационном этапе (72 из 133 больных, 54%) были церебральная дисфункция (ОШ 3,8; 95% ДИ 1,5–9,1), шоковое состояние (ОШ 3,1; 95% ДИ 1,3–7,0), снижение $\geq 20\%$ референсного значения частоты дыхания (ОШ 24,2; 95% ДИ 3,1–186,2), сердечных сокращений (ОШ 29,0; 95% ДИ 1,7–497,2), систолического АД (ОШ 5,2; 95% ДИ 1,9–14,7), диастолического АД (ОШ 5,4; 95% ДИ 1,9–15,3), повышение $\geq 20\%$ референсного значения уровня глюкозы (ОШ 2,1; 95% ДИ 1,1–4,5) и креатинина (ОШ 4,3; 95% ДИ 1,5–12,6). **Заключение.** Выявлены предикторы летального исхода у детей, госпитализированных в экстренном порядке. Они могут быть использованы для последовательной оценки риска наступления смерти в стационаре.

Ключевые слова: дети, экстренная медицинская помощь, стационар, летальный исход, предикторы.

(Для цитирования: Прометной Д. В., Александрович Ю. С., Шмаков А. Н. Предикторы летального исхода у госпитализированных в экстренном порядке детей: результаты ретроспективного когортного исследования. Вопросы современной педиатрии. 2017; 16 (5): 424–430. doi: 10.15690/vsp.v16i5.1807)

ОБОСНОВАНИЕ

Оценка исходов лечения является одним из критериев эффективности функционирования системы экстренной медицинской помощи [1–3]. Корректная и своевременная оценка выраженности нарушений витальных функций, по нашему мнению, позволяет более эффективно оказать экстренную стационарную медицинскую помощь детям и снизить риск наступления неблагоприятных исходов. Интегральная оценка состояния может быть выполнена у детей при помощи шкал PRISM, PIM, DORA и др. [4], применение которых в отечественных медицинских организациях ограничено технической невозможностью выполнения некоторых лабораторных исследований (кислотно-основное состояние, прокальцитонинный тест и пр.). Шкалы,

основанные на общедоступных мониторинговых показателях, не нашли широкого распространения, и в отечественной практике, как правило, не используются [5, 6]. В то же время в российских стационарах практически повсеместно применяется оценка клинико-лабораторного статуса детей по общепринятой системе согласно рубрикации медицинской карты стационарного больного (форма 003/у), предполагающая сбор анамнеза заболевания, объективный осмотр, выполнение ряда обязательных параклинических тестов (исследование крови и мочи, определение концентрации общего белка, альбумина, глюкозы и пр.). Вместе с тем до настоящего времени окончательно не решен вопрос о том, какие клинико-лабораторные критерии, полученные в ходе такого обследования детей, госпитализированных

по экстренным показаниям, могут быть предикторами летального исхода.

Целью нашего исследования было определить предикторы летального исхода у госпитализированных в экстренном порядке детей.

МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проведено ретроспективное когортное исследование.

Критерии соответствия

Критерии включения: пациенты в возрасте от 0 до 17 лет, госпитализированные по экстренным показаниям.

Критерии невключения: пациенты с неизлечимыми заболеваниями (злокачественные новообразования в терминальной стадии, тяжелые органические поражения центральной нервной системы и пр.) и пороками развития (сердца, головного мозга, кишечника и др.).

Источники данных

Медицинские карты стационарного больного (форма 003/у) пациентов, госпитализированных в отделения анестезиологии-реаниматологии медицинских организаций Ростовской обл. (кроме г. Ростова-на-Дону) уровней I ($n = 13$) и II ($n = 5$) в период с 1 января 2006 по 1 апреля 2017 г.

Уровни медицинских организаций на территории Ростовской обл., оказывающих неотложную и реанимационную помощь детям, определены приказом Минздрава области от 16.01.2015 г. № 29 [7].

- Уровень I — медицинские организации стационарного типа, оказывающие специализированную помощь в пределах муниципального района.
- Уровень II — медицинские организации стационарного типа, оказывающие специализированную медицинскую

помощь в пределах нескольких муниципальных районов и являющиеся межтерриториальными центрами.

- Уровень III — медицинские организации стационарного типа, оказывающие специализированную и высокотехнологичную медицинскую помощь, а также осуществляющие дистанционное консультирование медицинских организаций уровней I и II.

Анализ предикторов летального исхода

У детей, госпитализированных в экстренном порядке, были изучены клинические и лабораторные показатели, доступные для анализа в медицинских картах стационарного больного. Анализ предикторов выполнен для стационарного этапа в целом и отдельно для реанимационного этапа. Стационарный этап — период от поступления пациента в приемный покой медицинской организации до наступления летального исхода или выписки. Реанимационный этап — период пребывания пациента в отделении анестезиологии-реаниматологии.

Для каждого показателя изучали исходы основного заболевания (благоприятный и летальный). Благоприятным считали исход, при котором пациент был выписан из медицинской организации после окончания лечения. Летальный исход регистрировали в случае констатации смерти от основного заболевания в стационаре.

Лабораторные показатели крови определяли при первом после госпитализации исследовании, выполненном не позднее 24 ч. Тяжесть состояния определялась врачом медицинской организации, проводившим объективное обследование. Референсные значения возрастных показателей частоты сердечных сокращений (ЧСС), частоты дыхания (ЧД), систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления, сатурации кислородом пульсирующей артериальной крови (SpO_2) представлены согласно [8], лабораторных показателей — согласно

425

Dmitry V. Prometnoy¹, Yuriy S. Aleksandrovich², Alexey N. Shmakov³

¹ Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

² St. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russian Federation

³ Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russian Federation

Death Predictors in Children Hospitalized in Emergency: A Retrospective Cohort Study

Background. Incorporation of death risk factors in case of urgent pathology in children remains a matter of argument. **Objective.** Our aim was to determine death predictors in children hospitalized in emergency. **Methods.** In a retrospective cohort study, we analyzed the data of inpatient's medical records (form 003/у) of resuscitation patients aged 0–17 years hospitalized in the Rostov region in 2006–2017. We recorded a favourable outcome of the underlying disease in case of patient discharge from the hospital and death in case of death in the hospital. **Results.** We studied the data of 151 children (boys — 61%), median age 10 (2; 36) months. Among the predictors of death in a hospital (90 out of 151 patients, 60%), we determined the disease duration up to 24 hours (odds ratio, OR, 2.1, 95% confidence interval, CI, 2.1–4.1), self-referral hospitalization (OR 3.0, 95% CI 1.1–10.4), hospitalization in a moderate (OR 19.6, 95% CI 12.6–337.4) or extremely critical condition (OR 103.1, 95% CI 6.2–1,718.9), sepsis/generalized infection (OR 5.8, 95% CI 2.3–15.0), decrease in diastolic blood pressure (BP) $\geq 20\%$ of the reference value (OR 7.0, 95% CI 1.3–38.4), score ≤ 14 points by the Glasgow coma scale (OR 10.6, 95% CI 4.1–24.6). Predictors of death at the resuscitation phase (72 of 133 patients, 54%) included cerebral dysfunction (OR 3.8, 95% CI 1.5–9.1), shock (OR 3.1, 95% CI 1.3–7.0), decrease of $\geq 20\%$ in the reference value for respiratory rate (OR 24.2, 95% CI 3.1–186.2), heart rate (OR 29.0, 95% CI 1.7–497.2), systolic blood pressure (OR 5.2, 95% CI 1.9–14.7), diastolic blood pressure (OR 5.4, 95% CI 1.9–15.3), increase of $\geq 20\%$ in the reference value for glucose level (OR 2.1, 95% CI 1.1–4.5), and creatinine (OR 4.3, 95% CI 1.5–12.6). **Conclusion.** We identified the predictors of death in children hospitalized in emergency. They can be used to consistently assess the risk of death in a hospital.

Key words: children, emergency medical care, hospital, death, predictors.

(For citation: Prometnoy Dmitry V., Aleksandrovich Yuriy S., Shmakov Alexey N. Death Predictors in Children Hospitalized in Emergency: A Retrospective Cohort Study. *Voprosy sovremennoi pediatrii — Current Pediatrics*. 2017; 16 (5): 424–430. doi: 10.15690/vsp.v16i5.1807)

[9]. Коридор отклонения от референсных значений 20% выбран произвольно.

Этическая экспертиза

Проведение исследования одобрено решением Этического комитета при Санкт-Петербургском государственном педиатрическом медицинском университете (протокол № 2/2 от 22.02.2017 г.).

Статистический анализ

Размер выборки предварительно не рассчитывался. Анализ данных выполнен с помощью пакета статистических программ STATISTICA v. 10.0 (StatSoft Inc., США). Описание количественных переменных выполнено с указанием медианы (25-й; 75-й процентиля). Сравнение значений качественных признаков независимых выборок проведено с помощью критерия χ^2 , сравнение значений количественных признаков — при помощи критерия Манна–Уитни. Вероятность наступления летального исхода в связи с наличием фактора риска оценивали путем вычисления отношения шансов (ОШ) и 95% доверительного интервала (ДИ).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Характеристика выборки

Изучены медицинские карты стационарного больного 710 детей. Причины летального исхода 559 (79%) из них соответствовали критериям не включения. В исследование включены данные 151 ребенка (мальчиков — 61%), средний возраст 10 (2; 36) мес. Группу выживших составили пациенты, выписанные из медицинских организаций ($n = 61$), группу летального исхода — пациенты, умершие в медицинских организациях ($n = 90$), в т.ч. в отделениях анестезиологии-реанимации ($n = 72$).

В медицинские организации уровня I госпитализировано 7 (12%) пациентов группы выживших и 43 (48%) — группы умерших ($p < 0,001$). Возраст пациентов в сравниваемых группах составил 6 (2; 24) и 12 (4; 48) мес ($p = 0,100$), мальчиков — 36 (59%) и 56 (62%) ($p = 0,692$), продолжительность госпитализации — 3 (2; 5) и 1 (0,3; 4) сут ($p = 0,078$) соответственно. Показатель летальности для всех учтенных случаев составил 60% (90 из 151), для больных, переведенных в отделение анестезиологии-реанимации, — 54% (72 из 133).

Предикторы летального исхода на стационарном этапе

В табл. 1 представлены результаты однофакторного анализа предикторов летального исхода для всего периода пребывания в стационаре (до наступления смерти или выписки из стационара). Так, более высокий риск смерти в стационаре отмечается при госпитализации детей в медицинские организации уровня I, госпитализации в течение первых суток заболевания, а также при самообращении, чем при направлении медицинским работником амбулаторной службы. Риск летального исхода ожидаемо зависел от тяжести состояния при поступлении, оцениваемого врачом как по отдельным параметрам (оценка по шкале комы), так и комплексно. Так, 41 (46%) больной в группе летального исхода был госпитализирован, согласно врачебной оценке, в крайне тяжелом состоянии, 12 (13%) — в среднетяжелом. В группе выживших госпитализированных все пациенты поступили в тяжелом состоянии.

Основная причина госпитализации больных в сравниваемых группах — инфекционные заболевания. Предикторы летального исхода были исключительно их генера-

Таблица 1. Характеристика пациентов, госпитализированных в экстренном порядке, с оценкой вероятности летального исхода в стационаре

Table 1. Characteristics of patients hospitalized in emergency, with the estimated probability of a fatal outcome in a hospital

Показатель	Выжившие, $n = 61$, абс. (%)	Летальный исход, $n = 90$, абс. (%)	ОШ (95% ДИ)
Продолжительность заболевания*:			
• < 24 ч	24 (39)	52 (58)	2,1 (1,1–4,1)
• 1–3 сут	17 (28)	15 (17)	0,5 (0,2–1,1)
• 4–7 сут	12 (20)	13 (14)	0,7 (0,3–1,6)
• > 7 сут	5 (8)	6 (7)	0,8 (0,2–2,7)
• нет данных	3 (5)	4 (4)	0,9 (0,2–4,2)
Способ госпитализации:			
• скорая медицинская помощь	41 (67)	69 (77)	1,6 (0,8–3,3)
• самообращение	4 (7)	17 (19)	3,3 (1,1–10,4)
• направление амбулаторно-поликлинической службой	16 (26)	4 (4)	0,1 (0,0–0,4)
Госпитализировано в стационары			
• уровня I	7 (12)	43 (48)	7,2 (2,9–17,6)
• уровня II	54 (89)	46 (51)	0,1 (0,1–0,3)
Инфекционные заболевания**:			
• генерализованные формы (сепсис и генерализованная вирусно-бактериальная инфекция)	8 (13)	47 (52)	7,2 (3,1–17,0)
• негенерализованные формы (менингококковая, герпетическая инфекция, гастроэнтероколит)	6 (10)	35 (39)	5,8 (2,3–15,0)
• респираторные инфекции (ларингит, трахеит, бронхит, пневмония)	2 (3)	12 (13)	4,5 (1,0–21,0)
• бронхиальная астма	21 (51)	6 (7)	0,1 (0,1–0,4)
	0 (0)	1 (1)	-
Состояния в перинатальном периоде:			
• внутриутробная инфекция	10 (16)	4 (4)	0,2 (0,1–0,8)
• родовая травма, РДС	8 (13)	3 (3)	0,2 (0,1–0,9)
• прочие заболевания***	2 (3)	1 (1)	0,3 (0–3,7)
	11 (18)	28 (31)	2,1 (0,9–4,5)
Оценка по шкале комы Глазго, баллы:			
• медикаментозная седация	0 (0)	2 (2)	-
• 3–9	3 (5)	31 (34)	10,0 (2,9–35,1)
• 10–14	4 (7)	18 (20)	3,6 (1,1–11,1)
• 15	54 (89)	39 (43)	0,1 (0,0–0,2)

Таблица 1. Продолжение

Показатель	Выжившие, n = 61, абс. (%)	Летальный исход, n = 90, абс. (%)	ОШ (95% ДИ)
ЧСС (n = 58/100):			
• снижение < 20%****	1 (2)	4 (5)	3,1 (0,3–28,3)
• снижение ≥ 20%	0 (0)	8 (10)	-
• повышение < 20%	21 (36)	16 (21)	0,5 (0,2–0,98)
• повышение ≥ 20%	9 (16)	21 (27)	2 (0,8–4,8)
САД (n = 13/25):			
• снижение < 20%	4 (31)	3 (12)	0,3 (0,1–1,7)
• снижение ≥ 20%	4 (31)	15 (60)	3,4 (0,8–14,0)
• повышение < 20%	1 (8)	2 (8)	1 (0,1–12,7)
• повышение ≥ 20%	0 (0)	1 (40)	-
ДАД (n = 13/25):			
• снижение < 20%	7 (54)	3 (12)	0,1 (0,0–0,6)
• снижение ≥ 20%	2 (15)	14 (56)	7 (1,3–38,4)
• повышение < 20%	1 (8)	1 (4)	0,5 (0,0–8,7)
• повышение ≥ 20%	0 (0)	1 (4)	-
ЧД (n = 47/71):			
• снижение < 20%	2 (4)	8 (11)	2,9 (0,6–14,1)
• снижение ≥ 20%	0 (0)	7 (10)	-
• повышение < 20%	11 (23)	10 (14)	0,5 (0,2–1,4)
• повышение ≥ 20%	14 (30)	21 (30)	1 (0,4–2,2)
SpO ₂ (n = 17/10):			
• снижение < 20%	11 (65)	4 (40)	0,4 (0,1–1,8)
• снижение ≥ 20%	0 (0)	1 (10)	-
Время от момента госпитализации до первичной заочной консультации реаниматологом РКЦ (n = 10/36):			
• до 2 ч	6 (60)	14 (39)	0,4 (0,1–1,8)
• от 2 до 6 ч	1 (10)	10 (28)	3,5 (0,4–31,0)
• от 6 до 12 ч	0 (0)	4 (11)	5,6 (0,3–121,4)
• от 12 до 24 ч	1 (10)	2 (6)	0,8 (0,1–11,4)
• более 24 ч	2 (20)	6 (17)	1,5 (0,2–11,1)

Примечание. * — период от появления первых признаков заболевания до обращения в приемный покой медицинской организации, ** — при поступлении в стационар, *** — болезни эндокринной, нервной системы, травмы, синдром внезапной смерти, аллергические реакции, **** — снижение или повышение показателя (ЧСС, АД, ЧД, SpO₂) по сравнению с нижним или верхним референсным пределом возрастной нормы соответственно. РКЦ — реанимационно-консультативный центр, РДС — респираторный дистресс-синдром новорожденного, ЧСС — частота сердечных сокращений, САД/ДАД — систолическое/диастолическое артериальное давление, ЧСС — частота сердечных сокращений, ЧД — частота дыхания, SpO₂ — сатурация кислородом пульсирующей артериальной крови.

Note. * — the period from the appearance of the first signs of the disease to inpatient admission, ** — upon admission to a hospital, *** — diseases of the endocrine, nervous system, trauma, sudden death syndrome, allergic reactions, **** — decrease or increase in the parameter (ЧСС, АД, ЧД, SpO₂) as compared with the lower or upper reference limit of the age norm, respectively. РДС — respiratory distress syndrome of the newborn, ЧСС — heart rate, САД/ДАД — systolic/diastolic blood pressure, ЧД — respiratory rate, SpO₂ — oxygen saturation of pulsatile arterial blood.

лизованные формы — вирусно-бактериальная инфекция и сепсис (см. табл. 1). Среди витальных показателей предиктором летального исхода стало снижение ДАД на 20% и более от возрастной нормы. Тахикардия до 20% от возрастной нормы, напротив, была связана с относительно низкой вероятностью наступления смерти в стационаре.

Удлинение периода от госпитализации в стационар до первичной консультации анестезиологом-реаниматологом медицинской организации уровня III не было связано с риском летального исхода. В то же время доля консультированных пациентов была существенно больше в группе летального исхода: 40% (36 из 90) по сравнению с группой выживших, где она составила 16% (10 из 61) (ОШ 3,4; 95% ДИ 1,5–7,6).

Предикторы летального исхода на реанимационном этапе

Продолжительность периода от госпитализации в стационар до перевода в отделение анестезиологии-реаниматологии не была связана с риском летального исхода (табл. 2). Вместе с тем его высокий риск в отделении анестезиологии-реанимации определялся такими показателями,

как генерализованная инфекция и сепсис, крайне тяжелое состояние, шок и церебральная дисфункция при поступлении в стационар. Мониторными предикторами летального исхода были снижение ЧСС, ДАД, ЧД на 20% и более от возрастной нормы. Относительно низкий риск смерти был связан с тахикардией (увеличением ЧСС ≥ 20% от нормы) и тахипноэ (увеличением ЧД ≥ 20% от нормы).

Вероятность летального исхода статистически значимо увеличивалась при уровне гипергликемии и креатининемии ≥ 20% от возрастной нормы. При гипергликемии до 20% такая вероятность существенно уменьшалась. Отклонение показателей кислотно-основного состояния (pH, BE, pO₂, pCO₂) от возрастной нормы не было связано с риском наступления летального исхода. Однако в группе умерших величина BE¹ была ниже, чем в группе выживших: -10 (-18; -7) и -5 (-12; -2) ммоль/л соответственно (p = 0,011).

Применение вазопрессорной поддержки и искусственной вентиляции легких также ассоциировалось с высоким риском наступления летального исхода. Напротив, применение оксигенотерапии как варианта респираторной поддержки значимо снижало его вероятность (см. табл. 2).

¹ BE (от Base Excess) — буферные основания. Избыток или дефицит BE — отклонение концентрации буферных оснований от нормального уровня (согласно [9]).

Таблица 2. Характеристика пациентов, госпитализированных в отделения анестезиологии-реаниматологии медицинских организаций

Table 2. Characteristics of patients hospitalized to anesthesiology-resuscitation departments of medical organizations

Показатель (при госпитализации в отделение реанимации)	Выжившие, n = 61, абс. (%)	Летальный исход, n = 72, абс. (%)	ОШ (95% ДИ)
Продолжительность периода от госпитализации в медицинскую организацию до перевода в отделение анестезиологии-реаниматологии: • до 30 мин • 31–120 мин • > 120 мин	37 (61) 12 (20) 12 (20)	43 (60) 6 (8) 23 (32)	1,0 (0,5–1,9) 0,4 (0,1–1,1) 1,9 (0,9–4,3)
Инфекционные болезни: • генерализованная инфекция и сепсис • другие (герпетическая, кишечная, менингококковая) Болезни органов дыхания: • воспалительные заболевания средних и нижних дыхательных путей • бронхиальная астма Прочие (болезни эндокринной, нервной системы, состояния перинатального периода, травмы и другие последствия внешних причин, неклассифицированные симптомы и признаки)	8 (13) 6 (10) 2 (3) 31 (51) 31 (51) 0 (0) 21 (34)	35 (49) 29 (40) 6 (8) 4 (6) 3 (4) 1 (1) 26 (29)	6,3 (2,6–15,0) 6,8 (0,7–13,8) 2,7 (0,7–13,8) 0,1 (0–0,2) 0,1 (0–0,5) - 1,1 (0,5–2,2)
Ведущий синдром: • церебральная дисфункция • респираторная дисфункция • сосудистая недостаточность • дисфункция системы гемостаза • острая почечная недостаточность • шок (септический, гиповолемический)	8 (13) 41 (67) 2 (3) 0 (0) 0 (0) 10 (16)	26 (36) 13 (18) 3 (4) 2 (3) 1 (1) 27 (38)	3,8 (1,5–9,1) 0,1 (0–0,2) 1,3 (0,2–7,9) - - 3,1 (1,3–7,0)
Оценка по шкале комы Глазго, баллы: • медикаментозная седация • 3–9 • 10–14 • 15	1 (2) 15 (25) 10 (16) 35 (57)	1 (1) 16 (22) 11 (15) 44 (61)	0,8 (0,1–13,8) 1,4 (0,6–3,0) 0,9 (0,4–2,3) 1,2 (0,6–2,3)
ЧСС (n = 60/72): • снижение < 20%* • снижение ≥ 20% • повышение < 20% • повышение ≥ 20% САД (n = 43/48): • снижение < 20% • снижение ≥ 20% • повышение < 20% • повышение ≥ 20% ДАД (n = 43/47): • снижение < 20% • снижение ≥ 20% • повышение < 20% • повышение ≥ 20% ЧД (n = 56/72): • снижение < 20% • снижение ≥ 20% • повышение < 20% • повышение ≥ 20% SpO ₂ (n = 37/37): • снижение < 20% • снижение ≥ 20%	0 (0) 0 (0) 29 (48) 14 (23) 6 (14) 6 (14) 6 (14) 1 (2) 11 (26) 6 (14) 5 (12) 2 (5) 0 (0) 1 (2) 16 (29) 30 (54) 18 (49) 0 (0)	5 (7) 14 (19) 13 (18) 28 (38) 10 (21) 22 (46) 4 (8) 1 (2) 8 (17) 22 (47) 3 (6) 1 (2) 0 (0) 22 (32) 12 (17) 23 (32) 15 (41) 7 (19)	- - 0,2 (0,1–0,5) 2,0 (0,9–4,3) 1,6 (0,5–4,6) 5,2 (1,9–14,7) 0,6 (0,1–2,1) 0,9 (0,1–14,7) 0,6 (0,2–1,7) 5,4 (1,9–15,3) 0,5 (0,1–2,3) 0,4 (0–5,1) - 24,2 (3,1–186,2) 0,5 (0,2–1,2) 0,4 (0,2–0,8) 0,7 (0,3–1,8) -
Вазопрессоры Респираторная поддержка: • аппаратная ИВЛ • ручная ИВЛ • оксигенотерапия	18 (30) 56 (92) 11 (18) 0 (0) 45 (74)	57 (79) 70 (97) 64 (89) 3 (4) 4 (6)	9,1 (4,1–20,0) 3,1 (0,6–16,7) 36,4 (13,6–97,2) - 0,0 (0,0–0,1)
Глюкоза (n = 54/65): • снижение < 20%* • снижение ≥ 20% • повышение < 20% • повышение ≥ 20% Общий белок (n = 57/65): • снижение < 20% • снижение ≥ 20% • повышение < 20% • повышение ≥ 20% Мочевина (n = 56/65): • снижение < 20% • снижение ≥ 20% • повышение < 20% • повышение ≥ 20% Креатинин (n = 71/65): • повышение < 20% • повышение ≥ 20%	0 (0) 1 (2) 12 (22) 24 (44) 7 (12,3) 2 (3,5) 1 (1,8) 0 (0) 4 (7) 42 (75) 3 (5) 3 (5) 8 (11) 5 (7)	1 (2) 1 (2) 2 (3) 41 (63) 11 (17) 9 (14) 4 (6) 0 (0) 9 (14) 42 (65) 4 (6) 7 (11) 10 (15) 16 (27)	- 0,8 (0,1–13,6) 0,1 (0–0,5) 2,1 (1,1–4,5) 1,5 (0,5–4,0) 4,4 (0,9–21,4) 3,7 (0,4–33,9) - 2,1 (0,6–7,2) 0,6 (0,3–1,3) 1,2 (0,2–5,4) 2,1 (0,5–8,7) 1,4 (0,5–3,9) 4,3 (1,5–12,6)

Таблица 2. Продолжение

Показатель (при госпитализации в отделение реанимации)	Выжившие, n = 61, абс. (%)	Летальный исход, n = 72, абс. (%)	ОШ (95% ДИ)
АЛТ (n = 25/36): повышение < 20% повышение ≥ 20%	1 (4) 5 (20)	3 (8) 9 (25)	2,2 (0,2–22,3) 1,3 (0,4–4,6)
АСТ (n = 25/33): повышение < 20% повышение ≥ 20%	0 (0) 3 (12)	2 (6) 9 (27)	- 2,8 (0,7–11,5)

Примечание. * — снижение или повышение показателя по сравнению с нижним или верхним референсным пределом возрастной нормы соответственно. ЧСС — частота сердечных сокращений, САД/ДАД — систолическое/диастолическое артериальное давление, ЧД — частота дыхания, SpO₂ — сатурация кислородом пульсирующей артериальной крови, ИВЛ — искусственная вентиляция легких, АЛТ — аланинаминотрансфераза, АСТ — аспартатаминотрансфераза.

Note. * — decrease or increase in the parameter as compared with the lower or upper reference limit of the age norm, respectively. ЧСС — heart rate, САД/ДАД — systolic/diastolic blood pressure, ЧД — respiratory rate, SpO₂ — oxygen saturation of pulsatile arterial blood, ИВЛ — artificial lung ventilation, АЛТ — alanine aminotransferase, АСТ — aspartate aminotransferase.

ОБСУЖДЕНИЕ

Резюме основного результата исследования

Установлены предикторы летального исхода у детей, госпитализированных по экстренным показаниям в стационар. В их числе наиболее значимыми были продолжительность заболевания до 24 ч, госпитализация путем самообращения, госпитализация в среднетяжелом или крайне тяжелом состоянии, сепсис/генерализованная инфекция, снижение ДАД, оценка ≤ 14 баллов по шкале комы Глазго. Кроме того, показано, что предикторами летального исхода в отделении реанимации были церебральная дисфункция, шоковое состояние, снижение ≥ 20% референсного значения ЧД, ЧСС, САД, ДАД, повышение ≥ 20% референсного значения концентрации глюкозы и креатинина.

Обсуждение основного результата исследования

Необходимость самообращения явилась фактором увеличения вероятности летального исхода в 3 раза. В условиях самолечения предугадать развитие критической ситуации практически невозможно, а обращение в медицинские организации по факту ее развития ухудшает исход [10].

Интересно, что продолжительность периода от госпитализации пациента в стационар до перевода его в отделение анестезиологии-реаниматологии не являлась предиктором летального исхода. В то же время к моменту перевода число предикторов, основанных на мониторных показателях, увеличилось с 1 (снижение ДАД на 20% и более от возрастной нормы) до 5 (снижение на 20% и более от возрастной нормы ЧСС, САД, ДАД, ЧД, SpO₂). Важным является ухудшение состояния, которое служило поводом к переводу. Соответственно, увеличение числа предикторов и развитие летального исхода в одной из групп ставит под сомнение эффективность маршрутизации.

Обращает на себя внимание, что не всем пациентам проводилась оценка витальных параметров: не выполнен протокол оценки и оказания помощи ABC² [11–13].

Гипергликемия явилась существенным предиктором летального исхода. Она отражает недостаточность β-клеток поджелудочной железы, значимо утяжеляет состояние, увеличивает продолжительность госпитализации и вероятность летального исхода у пациентов педиатрических реанимационных отделений [14–16]. Причина недостаточности клеток — нарушение кровоснабжения

в условиях гемодинамических нарушений, наблюдавшихся у пациентов нашего исследования и характеризующихся снижением САД и ДАД, ЧСС. Нарушение перфузии почек ведет к снижению фильтрации в них и повышению содержания креатинина в сыворотке крови, что было продемонстрировано в нашем исследовании. Острое повреждение почек также ассоциировано с гипергликемией и вазопрессорной поддержкой [17]. Выявленные предикторы летальных исходов свидетельствуют о наличии у умерших декомпенсации патологического процесса вследствие как скоротечности, так и его несвоевременного обнаружения. Использование системы ABC в оценке состояния и корректная маршрутизация пациента способны помочь вовремя установить начинающуюся декомпенсацию и предотвратить неблагоприятный исход.

Парадоксально, что тяжелое состояние не увеличивало вероятность наступления летального исхода, а среднетяжелое — повышало его в 19,6 раза, что свидетельствует о крайнем несовершенстве распространенной в отечественной педиатрии системы оценки степени тяжести состояния (удовлетворительное, среднетяжелое, тяжелое и крайне тяжелое), которая не обладает достаточной чувствительностью, специфичностью и предсказательной способностью. Это относится и к модифицированным вариантам данной оценки в виде угрозаметрических шкал [18–20]. Недостатком является описательный принцип и связанный с ним значительный уровень субъективизма. Вместе с тем количественные и полуквантитативные оценочные шкалы, несмотря на их высокую предсказательную способность, также не являются идеальным решением, поскольку разрабатывались под определенные задачи и относительно сложны для быстрой оценки и в условиях ограниченных диагностических ресурсов [21].

Ограничения исследования

Использовался ретроспективный дизайн исследования, в ходе которого анализировали только доступную для изучения медицинскую документацию (сохранившуюся в медицинских организациях). Большинство (559/710; 79%) летальных исходов в стационарах у детей за изученный период было обусловлено причинами из перечня критериев невключения. Соответственно, объем выборки был ограничен. Кроме того, не представлены результаты многофакторного анализа по причине отсут-

² Алгоритм ABC. Для осмотра: А — общая оценка, В — первичная оценка, С — вторичная оценка. Для оказания помощи: А (Airways — дыхательные пути) — восстановление проходимости дыхательных путей; В (Breathing — дыхание) — поддержание дыхания; С (Circulation — циркуляция) — поддержание кровообращения.

ствия в медицинских картах необходимой информации по большинству из учтенных показателей. Ограничение использования результатов исследования обусловлено отсутствием в нашем распоряжении данных об общем числе детей реанимационного профиля, пролеченных во всех медицинских организациях области за период 2006–2017 гг. Следует отметить, что в исследование включали данные, полученные из медицинских организаций разного уровня (I и II), имеющих различный уровень кадрового и материально-технического обеспечения. Это обстоятельство могло существенно повлиять на результаты лечения, исходы, состав предикторов и значения отношения шансов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установлено, что показатели, которые выявляются у экстренно госпитализированных детей в ходе общепринятого клинико-лабораторного исследования, при определенных значениях могут указывать на высокий риск летального исхода. Существенно, что предикторы для стационарного и реанимационного этапов не являются сопоставимыми. Для своевременного выявления предикторов не требуется значительных материальных затрат. Большинство из представленных факторов риска доступны для определения в стационарах любого уровня оказания медицинской помощи. Раннее распознавание таких

предикторов, по нашему мнению, позволит дополнить врачебную оценку тяжести состояния детей, госпитализируемых в экстренном состоянии, более эффективно маршрутизировать больных, оказывать своевременную помощь, при необходимости — перевести в реанимационное отделение и привлекать консультантов медицинских организаций более высокого уровня.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Не указан.

FINANCING SOURCE

Not specified.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

CONFLICT OF INTERESTS

Not declared.

ORCID

Д. В. Прометной <http://orcid.org/0000-0003-4653-4799>

Ю. С. Александрович <http://orcid.org/0000-0002-2131-4813>

А. Н. Шмаков <http://orcid.org/0000-0002-6214-3897>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Holland WW, editor. *European community atlas of 'avoidable death'*. 2nd ed. Vol. 1. Oxford, UK: Oxford University Press; 1991.
- Kossarova L, Holland W, Nolte E, McKee M. *Measuring 'avoidable' mortality: methodological note*. Brussels, Belgium; 2009. 21 p.
- Альбицкий В.Ю., Модестов А.А., Яковлева Т.В., Менделевич Б.Д., и др. Предотвратимость потерь здоровья детского населения — эффективная ресурсосберегающая стратегия в здравоохранении // *Социальные аспекты здоровья населения*. — 2010. — Т. 16. — № 4 — С. 14. [Albitskiy VYu, Modestov AA, Yakovleva TV, Mendeleevich BD. Preventability of losses in children's health as an effective resource saving strategy in public health. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya*. 2010;16(4):14. (In Russ).]
- Александрович Ю.С., Гордеев В.И. *Оценочные и прогностические шкалы в медицине критических состояний*. 3-е изд. — СПб.: ЭЛБИ-СПб; 2015. — 320 с. [Aleksandrovich YuS, Gordeev VI. *Otsenochnye i prognosticheskie shkaly v meditsine kriticheskikh sostoyanii*. 3rd ed. St. Petersburg: ELBI-SPb; 2015. 320 p. (In Russ).]
- Nielsen KR, Migita R, Batra M, et al. Identifying high-risk children in the emergency department. *J Intensive Care Med*. 2016; 31(10):660–666. doi: 10.1177/0885066615571893.
- Lambert V, Matthews A, MacDonell R, Fitzsimons J. Paediatric early warning systems for detecting and responding to clinical deterioration in children: a systematic review. *BMJ Open*. 2017;7(3):e014497. doi: 10.1136/bmjopen-2016-014497.
- Приказ Министерства здравоохранения Ростовской области от 16.01.2015 № 29 «О совершенствовании медицинской помощи детям». [Order of the Ministry of Health of Rostov oblast № 29 dated 16 January 2015. «O sovershenstvovanii meditsinskoi pomoshchi detyam». (In Russ).]
- Постернак Г.И., Ткачёва М.Ю., Белецкая Л.М., Вольный И.Ф. *Неотложная медицинская помощь детям на догоспитальном этапе*. — Львов; 2004. — 188 с. [Posternak GI, Tkacheva MYu, Beletskaya LM, Vol'nyi IF. *Neotlozhnaya meditsinskaya pomoshch' detyam na dogospital'nom etape*. L'vov: Meditsina SVGGU; 2004. 188 p. (In Russ).]
- Штайнигер У., фон Мюлендаль К.Э. *Неотложные состояния у детей*. Пер. с нем. — Минск; 1996. — 512 с. [Shtainiger U, fon Myulendal' KE. *Neotlozhnye sostoyaniya u detei*. Transl. from German. Minsk; 1996. 512 p. (In Russ).]
- Verlaet CW, Visser IH, Wubben N, et al. Factors associated with mortality in low-risk pediatric critical care patients in the Netherlands. *Pediatr Crit Care Med*. 2017;18(4):e155–e161. doi: 10.1097/PCC.0000000000001086.
- Оказание стационарной помощи детям. *Руководство по ведению наиболее распространенных заболеваний в условиях ограниченных ресурсов*. — Женева: ВОЗ; 2006. [Okazanie stacionarnoi pomoshchi detyam. *Rukovodstvo po vedeniyu naibolee*

rasprostranennykh zabolevanii v usloviyakh ogranichennykh resursov. Geneva: WHO; 2006. (In Russ).]

12. Александрович Ю.С., Гордеев В.И., Пшениснов К.В. *Неотложная педиатрия: учебное пособие*. — СПб.: СпецЛит; 2010. — 568 с. [Aleksandrovich YuS, Gordeev VI, Pshenisnov KV. *Neotlozhnaya pediatriya: uchebnoe posobie*. St. Petersburg: SpetsLit; 2010. 568 p. (In Russ).]

13. Оценка тяжести состояния и оказание неотложной помощи детям. *Руководство по организации медицинской помощи*. — М.: Минздрав РФ; 2016. [Otsenka tyazhesti sostoyaniya i okazanie neotlozhnoi pomoshchi detyam. *Rukovodstvo po organizatsii meditsinskoi pomoshchi*. Moscow: Minzdrav RF; 2016. (In Russ).]

14. Mekitarian Filho E, Carvalho WB, Cavalheiro S, Horigoshi NK, et al. Hyperglycemia and postoperative outcomes in pediatric neurosurgery. *Clinics (Sao Paulo)*. 2011;66(9):1637–1640. doi: 10.1590/S1807-59322011000900022.

15. Liu P-P, Lu X-L, Xiao Z-H, et al. Relationship between beta cell dysfunction and severity of disease among critically ill children. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95(19):e3104. doi: 10.1097/MD.0000000000003104.

16. Piastra M, Pizza A, Tosi F, et al. Validation of the glycemic stress index in pediatric neurosurgical intensive care. *Neurocrit Care*. 2017;26(3):388–392. doi: 10.1007/s12028-016-0344-9.

17. Gordillo R, Ahluwalia T, Woroniecki R. Hyperglycemia and acute kidney injury in critically ill children. *Int J Nephrol Renovasc Dis*. 2016;(9):201–204. doi: 10.2147/IJNRD.S115096.

18. Русаков А.Б., Малаховский Д.Е. Классификация тяжести повреждений и посттравматических состояний // *Вестник хирургии*. — 1980. — Т. 124. — № 3 — С. 80–83. [Rusakov AB, Malakhovskii DE. Klassifikatsiya tyazhesti povrezhdenii i posttravmaticheskikh sostoyanii. *Vestn Khir Im I I Grek*. 1980;124(3):80–83. (In Russ).]

19. Nelson KG. An index of severity for acute pediatric illness. *Am J Public Health*. 1980;70(8):804–807. doi: 10.2105/ajph.70.8.804.

20. Кусельман А.И., Архипова Е.И., Рахметова В.Д. Оценка тяжести состояния детей с острой патологией органов дыхания // *Здравоохранение Казахстана*. — 1988. — № 4 — С. 58–59. [Kusel'man AI, Arkhipova EI, Rakhmetova VD. Otsenka tyazhesti sostoyaniya detei s ostroi patologiei organov dykhaniya. *Zdravookhranenie Kazakhstana*. 1988;(4):58–59. (In Russ).]

21. Гизатулин Р.Х., Салимгареев А.А., Ахмадеева Э.Н., Франц М.В. Информативность шкал оценки тяжести состояния у новорожденных // *Практическая медицина*. — 2013. — № 6 — С. 78–80. [Gizatullin RH, Salimgareev AA, Akhmadeeva EN, Frants MV. Informativity of disorder severity scale for newborns. *Prakticheskaya meditsina*. 2013;(6):78–80. (In Russ).]