



Предикторы исхода политравмы у детей в первые сутки лечения в ОРИТ

К. В. ПШЕНИСНОВ^{1*}, Ю. С. АЛЕКСАНДРОВИЧ¹, А. С. ЛИПИН¹, Г. П. ТИХОВА², П. И. МИРОНОВ³, С. А. БЛИНОВ⁴, В. А. ЕВГРАФОВ¹,
В. Е. ИРОНОСОВ¹, В. А. КАЗИАХМЕДОВ¹, А. Н. КОНДИН⁵, О. В. КУЗЬМИН⁴, И. Н. ПОПОВА⁶, Ю. В. СУХАНОВ⁷, И. В. АЛЕКСАНДРОВИЧ⁸,
В. С. ПОТАПОВ¹

¹ Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия

² Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, Россия

³ Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия

⁴ Детская клиническая больница Ленинградской области, Санкт-Петербург, Россия

⁵ Самарская областная клиническая больница им. В. Д. Середавина, г. Самара, Россия

⁶ Воронежская областная детская клиническая больница № 1, г. Воронеж, Россия

⁷ Московский многопрофильный центр паллиативной помощи, Москва, Россия

⁸ Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

Введение. Оценка тяжести состояния детей с политравмой при поступлении в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) и идентификация пациентов группы риска с высокой вероятностью неблагоприятного исхода являются одними из первоочередных задач клинической практики, однако набор алгоритмов для их решения весьма ограничен.

Цель – выявление предикторов исхода политравмы у детей в первые сутки лечения в ОРИТ.

Материалы и методы. Дизайн – мультицентровое когортное ретроспективное наблюдательное исследование. Обследовано 225 детей с политравмой, средний возраст составил 10 (4–14) лет. Мальчиков было 148 (65,8%) человек. В 65,2% случаев травма была получена в результате дорожно-транспортного происшествия, кататравма имела место в 32,6% политравмы. Оценка по шкале AIS составила 34 (25–48), по шкале PTS – 5 (2,0–8,0) баллов. Длительность искусственной вентиляции легких составила 12 (0–97) часов, а лечения в ОРИТ – 5 (2–8) суток. Летальный исход был в 14,2% случаев.

Результаты. Установлено, что увеличение оценки по шкале комы Глазго (ШКГ) и SpO₂ на одну единицу измерения (1 балл, 1%) снижает риск неблагоприятного исхода на 44% и 9% соответственно, а увеличение концентрации креатинина и международного нормализованного отношения на одну единицу измерения увеличивает вероятность гибели пациента в 4,3 и 15,8 раз соответственно. Разработана математическая формула для оценки риска неблагоприятного исхода политравмы у детей на момент поступления в ОРИТ: ОИШ = $\exp(3,74 - 0,58 \cdot [\text{оценка по ШКГ}] - 0,09 \cdot [\text{SpO}_2] + 0,06 \cdot [\text{Креатинин}] + 2,62 \cdot [\text{МНО}])$. Ее точность составляет 96,4%; чувствительность 83,4%; специфичность 98,7%.

Заключение. Предикторами неблагоприятного исхода политравмы у детей при поступлении в ОРИТ являются низкая оценка по шкале комы Глазго, тяжелая гипоксемия, коагулопатия и повреждение почек.

Ключевые слова: политравма, дети, исход, неблагоприятный исход, прогнозирование, отделение реанимации и интенсивной терапии

Для цитирования: Пшенисн К. В., Александрович Ю. С., Липин А. С., Тихова Г. П., Миронов П. И., Блинов С. А., Евграфов В. А., Иронос В. Е., Казиахмедов В. А., Кондин А. Н., Кузьмин О. В., Попова И. Н., Суханов Ю. В., Александрович И. В., Потапов В. С. Предикторы исхода политравмы у детей в первые сутки лечения в ОРИТ // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2024. – Т. 21, № 5. – С. 66–76. <http://doi.org/10.24884/2078-5658-2024-21-5-66-76>.

Predictors of polytrauma outcome in children on the first day of treatment in ICU

KONSTANTIN V. PSHENISNOV^{1*}, YURI S. ALEKSANDROVICH¹, ANDREY S. LIPIN¹, GALINA P. TIHOVA², PETR I. MIRONOV³,
SERGEY A. BLINOV⁴, VLADIMIR A. EVGRAFOV¹, VYACHESLAV E. IRONOSOV¹, VITALIY A. KAZIAKHMEDOV¹, ALEXANDR N. KONDIN⁵,
OLEG V. KUZMIN⁴, IRINA N. POPOVA⁶, YURI V. SUCHANOV⁷, IRINA V. ALEKSANDROVICH⁸, VLADISLAV S. POTAPOV¹

¹ Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia

² Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia

³ Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

⁴ Leningrad Regional children's teaching hospital, Saint Petersburg, Russia

⁵ Samara Regional Clinical Hospital named after V. D. Seredavin, Samara, Russia

⁶ Voronezh regional children's teaching hospital, Voronezh, Russia

⁷ Moscow Multidisciplinary Palliative Care Center, Moscow, Russia

⁸ North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

Introduction. Assessing the severity of the condition of children with polytrauma upon admission to the intensive care unit (ICU) and identifying patients at risk with a high probability of an unfavorable outcome is one of the priority tasks of clinical practice, but the set of algorithms for solving is very limited.

The objective was to identify predictors of polytrauma outcome in children on the first day of treatment in ICU.

Materials and methods. Design – multicenter, cohort, retrospective, observational study. 225 children with polytrauma were examined. The average age of children was 10 (4–14) years. There were 148 (65.8%) boys. In 65.2% of cases, the injury was received as a result of a traffic accident, catatrauma occurred in 32.6% of polytrauma. The AIS score was 34 (25–48) and the PTS score was 5 (2.0–8.0). The duration of artificial lung ventilation was 12 (0–97) hours, and treatment in ICU – 5 (2–8) days. Death was in 14.2% of cases.

Results. An increase in Glasgow Coma Scale (GCS) and SpO₂ by one unit (1 point, 1%) was found to reduce the risk of adverse outcome by 44% and 9%, respectively, and an increase in creatinine concentration and international normalized ratio by one unit increased the probability of patient death by 4.3 and 15.8 times, respectively. A mathematical formula was developed to assess the risk of an unfavorable outcome of polytrauma in children at the time of admission to the ICU: $OR = \exp(3.74 - 0.58 \cdot [GCS \text{ score}] - 0.09 \cdot [SpO_2] + 0.06 \cdot [Creatinine] + 2.62 \cdot [INR])$. Its accuracy is 96.4%; sensitivity 83.4%; specificity 98.7%.

Conclusion. Predictors of unfavorable outcome of polytrauma in children at admission to ICU are low scores on the Glasgow Coma Scale, severe hypoxemia, coagulopathy and kidney damage.

Keywords: polytrauma, children, outcome, unfavorable outcome, prognosis, intensive care unit

For citation: Pshenishnov K. V., Aleksandrovich Yu. S., Lipin A. S., Tihova G. P., Mironov P. I., Blinov S. A., Evgrafov V. A., Ironosov V. E., Kaziakhmedov V. A., Kondin A. N., Kuzmin O. V., Popova I. N., Suchanov Yu. V., Aleksandrovich I. V., Potapov V. S. Predictors of polytrauma outcome in children on the first day of treatment in ICU. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2024, Vol. 21, № 5, P. 66–76. (In Russ.). <http://doi.org/10.24884/2078-5658-2024-21-5-66-76>.

* Для корреспонденции:
Константин Викторович Пшенишнов
E-mail: Psh_K@mail.ru

* Correspondence:
Konstantin V. Pshenishnov
E-mail: Psh_K@mail.ru

Введение

Политравма у детей является одной из глобальных проблем, поскольку приводит к различным негативным последствиям, начиная от необходимости длительного лечения в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) и заканчивая развитием полиорганной недостаточности с высокой вероятностью летального исхода, который может наступить как сразу после получения травмы, так и в отдаленном периоде [5, 6, 15].

По данным D. Runde et al. (2018), смертность при политравме на месте происшествия составляет 40%, около 30% пациентов погибают в раннем посттравматическом периоде, и 30% – спустя значительное время после получения травмы [22]. Основной причиной летальных исходов на месте происшествия являются множественные травмы, несовместимые с жизнью, массивная кровопотеря, напряженный пневмоторакс и тампонада сердца [2–4].

В раннем посттравматическом периоде одной из наиболее частых причин смерти является гиповолемия и коагулопатия, прогрессирующие на фоне массивной кровопотери и больших хирургических вмешательств [7, 10, 11, 13, 17, 23].

У детей с тяжелой черепно-мозговой травмой ключевым звеном танатогенеза являются повреждение ствола головного мозга и прогрессирование внутричерепной гипертензии [12, 14, 22].

При повреждении органов грудной клетки и тяжелом ушибе легких предиктором неблагоприятного исхода является рефрактерная гипоксемия, сохраняющаяся на фоне проводимых мероприятий интенсивной терапии, что свидетельствует о возможном развитии острого респираторного дистресс-синдрома в структуре политравмы [1, 16, 18].

В отдаленном периоде после травмы самой частой причиной фатальных исходов является присоединение вторичной нозокомиальной инфекции на фоне необратимого поражения головного мозга и синдрома полиорганной дисфункции [19, 22].

В настоящее время имеется много исследований, посвященных особенностям диагностики, течения и лечения политравмы у детей, однако большинство из них носят обзорный или поисковый характер,

в то время как число работ, оценивающих вероятность развития неблагоприятного исхода на момент поступления в ОРИТ относительно невелико, при этом в качестве предиктора гибели пациента чаще всего рассматриваются шоковый индекс и компоненты летальной триады: гипотермия, коагулопатия и ацидоз, хотя эти показатели являются взаимосвязанными и оказывают непосредственное влияние друг на друга, что не позволяет рассматривать их в качестве независимого фактора риска гибели пациента, что и послужило основанием для проведения данной работы [7, 9, 10, 12, 14].

Цель исследования – выявление предикторов исхода политравмы у детей в первые сутки лечения в ОРИТ.

Материалы и методы

Обследовано 225 детей с тяжелой политравмой, находившихся в педиатрических ОРИТ Северо-Западного федерального округа РФ, БУЗ ВО «Воронежская областная детская клиническая больница № 1», ГБУЗ «Самарская областная клиническая больница им. В. Д. Середавина», ГБУЗ «Республиканская детская клиническая больница» Республики Башкортостан.

Дизайн. Ретроспективное когортное мультицентровое неконтролируемое исследование. Средний возраст детей составил 10 (4–14) лет. Мальчиков было 148 (65,8%), девочек – 77 (34,2%) человек. У 150 (65,2%) детей травма была получена в результате дорожно-транспортного происшествия, падение с высоты стало причиной травмы у 75 (32,6%) детей. Структура политравмы представлена на рис. 1.

Оценка по шкале AIS составила 34 (25–48), а по шкале PTS – 5 (2,0–8,0) баллов. Средняя продолжительность ИВЛ – 83,0 (0–97) часов, продолжительность лечения в ОРИТ – 5 (2–8) суток (табл. 1). Летальный исход был в 14,2% случаев.

Всем детям при поступлении проведено клинико-лабораторное обследование, включавшее в себя оценку уровня сознания, мониторинг витальных функций, клинический и биохимический анализ крови, коагулограмму, исследование газового состава и кислотно-основного состояния крови, концен-

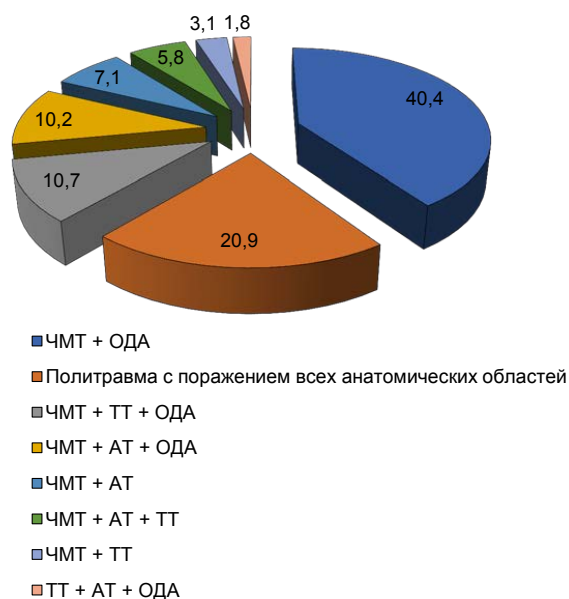


Рис. 1. Структура политравмы: АТ – абдоминальная травма; ТТ – торакальная травма; ЧМТ – черепно-мозговая травма; ОДА – опорно-двигательный аппарат

Fig. 1. Polytrauma structure: AT – abdominal trauma; TT – thoracic trauma; TBT – traumatic brain trauma; MSS – musculoskeletal system

трацию лактата в крови, компьютерную томографию и нейросонографию при наличии показаний.

Оценку тяжести состояния у пациентов с политравмой при поступлении проводили с помощью шкал ком Глазго (ШКГ), Abbreviated Injury Score (AIS) и Pediatric Traumatic Score (PTS). Тяжесть повреждения ЦНС при поступлении оценивали по формуле BIG [6, 9, 24]:

$$BIG = BE + (2,5 \cdot INR) + (15 - GCS),$$

где BE – дефицит оснований, INR – международное нормализованное отношение, GCS – оценка по шкале ком Глазго.

Наличие полиорганной недостаточности оценивали по шкале REMOD.

Исследование показателей газового состава, КОС и кислородного статуса осуществляли при помощи анализатора «ABL835 Flex» (Radiometer, Дания). Все показатели оценивали в течение всего лечения в ОРИТ.

В качестве первичного исхода оценивали длительность ИВЛ и продолжительность лечения в ОРИТ. Вторичный исход был разделен на благоприятный (выздоровление) и неблагоприятный (1–2 балла по шкале исходов Глазго, наличие неврологического дефицита на момент перевода в профильное отделение, смерть).

Статистический анализ. Проверку нормальности распределения вероятности количественных признаков осуществляли с помощью критерия Колмогорова–Смирнова и Шапиро–Уилка. Учитывая, что большинство количественных признаков не соответствовали закону о нормальном распределении, для сравнения показателей групп пациентов использовали непараметрические методы (U-тест Манна–Уитни и критерий Вилкоксона) и метод ANOVA с поправкой Бонферрони. Критический

уровень значимости было принят равным 0,05. Все результаты исследования представлены в виде медианы (Me), верхнего (Q1) и нижнего (Q3) квартилей. Для разработки моделей прогнозирования исходов лечения критических состояний в ОРИТ использовали дисперсионный анализ и метод множественной логистической регрессии.

Результаты

При сравнительном анализе показателей клинико-лабораторного статуса пациентов с политравмой при поступлении в ОРИТ в зависимости от исхода установлено, что все анализируемые показатели имели значимые различия (табл. 2), что свидетельствовало о более тяжелом состоянии детей с неблагоприятным исходом.

На основании анализа прогностической значимости показателей гомеостаза при поступлении в ОРИТ установлено, что оценка по шкале комы Глазго, уровень диастолического и среднего артериального давления, величина pH, концентрация альбумина, ионизированного кальция и фибриногена в плазме крови, SpO_2 , дефицит оснований, а также протромбиновый индекс имеют обратную связь с вероятностью неблагоприятного исхода (в порядке убывания тесноты связи).

Величина катехоламинового индекса, индекса Альговера – Бури, международного нормализованного отношения, концентрация натрия, креатинина, мочевины и глюкозы, напряжение углекислого газа и уровень лактата в крови, а также оценки по шкалам BIG и REMOD имеют сильную прямую связь с вероятностью неблагоприятного исхода политравмы.

На сокращенном множестве переменных, откуда были исключены показатели, не влияющие на исход, был проведен повторный многофакторный анализ (табл. 4).

На основании второго этапа многофакторного анализа были выявлены показатели, которые меняли знаки направления связи с неблагоприятным исходом, которые были исключены из третьего этапа анализа.

Таким образом, для третьего этапа анализа методом множественной логистической регрессии с пошаговым исключением переменных были оставлены только 9 признаков: оценка по шкале комы Глазго, pH, SpO_2 , концентрация креатинина, мочевины, глюкозы, натрия и лактата в крови, международное нормализованное отношение.

На основании полученных результатов были отобраны 4 показателя гомеостаза, оказывающие существенное влияние на неблагоприятный исход политравмы у детей (табл. 5).

Увеличение оценки по шкале комы Глазго и SpO_2 на 1 единицу измерения (1 балл, 1%) снижает риск неблагоприятного исхода на 44% и 9% соответственно, а увеличение концентрации креатинина и МНО на 1 единицу измерения увеличивает вероятность гибели пациента в 4,3 и 15,8 раз соответственно.

Таблица 1. Характеристика пациентов

Table 1. Characteristics of patients

Показатель	Характеристика
Количество, абс. число	225
Мальчики, абс. число (%)	148 (65,8%)
Автотравма, абс. число (%)	150 (65,2%)
Кататравма, абс. число (%)	75 (32,6%)
Оценка по шкале AIS, баллы	34 (25–48)
Оценка по шкале PTS, баллы	5 (2,0–8,0)
Длительность ИВЛ, часы	83,0 (0–97)
Длительность лечения в ОРИТ, сутки	5,0 (2,0–8,0)
Выздоровление, абс. число (%)	176 (85,7%)
Летальный исход, абс. число (%)	32 (14,2%)

Таблица 2. Клинико-лабораторный статус в первые сутки лечения в ОРИТ в зависимости от исхода

Table 2. Clinical and laboratory status on the first day of treatment in ICU depending on outcome

Показатель	Благоприятный исход, n = 192	Неблагоприятный исход, n = 33	p
Оценка по шкале комы Глазго, баллы	12,0 (8,0–15,0)	6,0 (6,0–8,0)	< 0,001
Систолическое артериальное давление, мм рт. ст.	107,5 (90,0–119,0)	85,0 (60,0–106,0)	0,005
Диастолическое артериальное давление, мм рт. ст.	60,0 (55,0–70,0)	40,0 (29,0–65,0)	< 0,001
Среднее артериальное давление, мм рт. ст.	77,0 (68,3–86,7)	53,3 (42,0–78,3)	< 0,001
Индекс Альговера-Бури	1,06 (0,83–1,25)	1,23 (0,99–1,90)	0,004
Индекс циркуляции	11420 (10000–13200)	9696 (5500–12600)	0,016
SpO ₂ , %	100 (98–100)	97 (75–99)	< 0,001
Гемоглобин, г/л	109,0 (94,0–124,5)	82,0 (66,0–111,0)	< 0,001
Тромбоциты, ·10 ⁹ /л	230,0 (190,0–282,0)	163 (81,0–238,0)	< 0,001
Натрий, ммоль/л	141,2 (138,4–145,7)	146 (141–154)	< 0,001
Хлор, ммоль/л	107,0 (103,0–111,0)	115 (105–120)	0,001
Кальций, ммоль/л	1,22 (1,14–1,31)	1,11 (1,00–1,24)	< 0,001
Глюкоза, ммоль/л	7,2 (5,7–9,4)	12,9 (9,2–15,1)	< 0,001
Мочевина, ммоль/л	4,8 (3,8–6,0)	5,6 (4,3–7,1)	0,026
Креатинин, мкмоль/л	58,9 (39,7–69,0)	76,1 (53,0–100,0)	< 0,001
Аспартатаминотрансфераза, МЕ/л	63,7 (45,0–142,4)	119,4 (58,0–280,6)	0,028
Альбумин, г/л	35,1 (32,0–39,8)	28,9 (25,9–35,9)	< 0,001
pH	7,36 (7,31–7,41)	7,25 (7,04–7,35)	< 0,001
pCO ₂ , мм рт. ст.	39,0 (34,3–44,5)	46,7 (39,8–60,6)	< 0,001
SBE, ммоль/л	–3,1 [(-5,6)–(-1,1)]	–7,0 [(-12,3)–(-2,3)]	0,001
Лактат, ммоль/л	2,3 (1,7–2,9)	7,5 (4,3–10,9)	< 0,001
Протромбиновый индекс, %	77,0 (67,6–85,2)	51,7 (33,8–68,0)	< 0,001
Международное нормализованное отношение	1,2 (1,1–1,5)	2,3 (1,6–2,6)	< 0,001
Фибриноген, г/л	2,6 (1,9–3,3)	1,9 (1,4–2,8)	0,017
Оценка по шкале BIG, баллы	4,0 (1,3–6,5)	7,0 (2,2–11,1)	0,016
Оценка по шкале PRMOD, баллы	3,0 (1,5–4,0)	9,0 (6,0–13,0)	< 0,001

Ранжирование вклада 4 ведущих показателей в оценку риска неблагоприятного исхода (табл. 6) проводилось на нормализованных данных, поэтому единица измерения всех показателей составляет 1 стандартное отклонение.

Наиболее значимый вклад вносит международное нормализованное отношение. Его увеличение на 1 стандартное отклонение приводит к росту отношения шансов неблагоприятного исхода почти в 16 раз. Увеличение концентрации креатинина на одно стандартное отклонение сопровождается

увеличением риска неблагоприятного исхода в 4 раза.

При увеличении оценки по шкале комы Глазго на 1 стандартное отклонение риск неблагоприятного исхода снижается в 7 раз. Увеличение сатурации гемоглобина кислородом в пульсирующем кровотоке ассоциировано со снижением отношения шансов неблагоприятного исхода в 4,5 раз.

Исходя из полученных данных, была разработана математическая модель для расчета отношения шансов неблагоприятного исхода политравмы у

Таблица 3. Прогностическая значимость показателей клинико-лабораторного статуса при оценке вероятности неблагоприятного исхода

Table 3. Prognostic significance of indicators of clinical and laboratory status when assessing the probability of an unfavorable outcome

Показатель	Коэф.	Станд. ош.	ОШ	95% ДИ–	95% ДИ+	p
<i>Обратная связь с вероятностью неблагоприятного исхода</i>						
pH	–8,43	1,73	0,0002	0,00001	0,0065	< 0,001
Кальций	–1,85	0,74	0,16	0,04	0,67	0,013
Оценка по ШКГ	–0,73	0,16	0,48	0,35	0,66	< 0,001
Дефицит оснований	–0,16	0,04	0,85	0,79	0,92	< 0,001
Фибриноген	–0,13	0,16	0,88	0,64	1,20	0,414
Альбумин	–0,11	0,03	0,90	0,84	0,95	< 0,001
SpO ₂	–0,08	0,03	0,92	0,87	0,98	0,002
Протромбиновый индекс	–0,07	0,01	0,93	0,91	0,95	< 0,001
Диастолическое АД	–0,06	0,01	0,94	0,92	0,96	< 0,001
Среднее АД	–0,06	0,01	0,94	0,92	0,96	< 0,001
<i>Прямая связь с вероятностью неблагоприятного исхода</i>						
Креатинин	0,043	0,009	1,044	1,026	1,063	< 0,001
Катехоламиновый индекс	0,06	0,02	1,06	1,02	1,10	< 0,001
pCO ₂	0,07	0,02	1,07	1,03	1,12	< 0,001
Натрий	0,08	0,02	1,08	1,04	1,13	< 0,001
Оценка по шкале BIG	0,08	0,03	1,08	1,02	1,15	0,011
Глюкоза	0,13	0,4	1,14	0,52	2,49	0,003
Мочевина	0,24	0,08	1,27	1,09	1,49	0,002
PEMOD	0,5	0,08	1,65	1,41	1,93	< 0,001
Лактат	0,58	0,1	1,79	1,47	2,17	< 0,001
Индекс Альговера	1,50	0,38	4,48	2,13	9,44	< 0,001
Международное нормализованное отношение	2,97	0,49	19,49	7,46	50,93	< 0,001
<i>Показатели, не оказывающие существенного влияния на вероятность летального исхода*</i>						
Гемоглобин	–0,04	0,009	0,96	0,94	0,98	< 0,001
Систолическое АД	–0,038	0,009	0,963	0,946	0,980	< 0,001
Тромбоциты	–0,008	0,002	0,992	0,988	0,996	< 0,001
Индекс циркуляции	0,0002	0,00005	1,0002	1,0001	1,0003	< 0,001
Аспаратаминотрансфераза	0,0009	0,0004	1,0009	1,0001	1,0017	0,014
Аланинаминотрансфераза	0,0011	0,0005	1,0011	1,0001	1,0021	0,026

Примечание: * – показатели, связь которых с вероятностью неблагоприятного исхода статистически незначима, либо связь статистически значима, но сопровождается изменением ОШ неблагоприятного исхода не более чем на 5%.

детей на момент поступления в отделение реанимации и интенсивной терапии:

$$\text{ОШ (неблагоприятного исхода)} = \exp(3,74 - 0,58 \cdot [\text{оценка по шкале комы Глазго}] - 0,09 \cdot [\text{SpO}_2] + 0,06 \cdot [\text{креатинин}] + 2,62 \cdot [\text{МНО}]).$$

Характеристики точности, чувствительности и специфичности разработанной прогностической формулы представлены на рис. 2.

Точка отсечения (cutoff) составляет 0,44. При таком пороге классификации точность прогностической формулы составляет 96,4%; чувствительность 83,4%; специфичность 98,7%; индекс Юдена = 0,821 (рис. 3).

Обсуждение

Политравма – одна из основных причин экстренной госпитализации детей в стационар и отделение интенсивной терапии, поскольку данное патологи-

ческое состояние представляет прямую угрозу для жизни ребенка и сопровождается выраженными расстройствами всех механизмов ауторегуляции гомеостаза. При этом, по мнению многих авторов, именно гиповолемия и коагулопатия на фоне острой кровопотери и шока лежат в основе прогрессивного ухудшения состояния и летального исхода. Нельзя не отметить и то, что наличие стойкой гипоксемии как на фоне гипоперфузии, так и в структуре торакальной травмы также может быть ассоциировано с фатальным исходом политравмы, что справедливо и для острого повреждения почек [8, 20].

В рамках данного исследования, по нашему мнению, были выявлены существенные особенности, которые заслуживают отдельного обсуждения. В частности, для первичного сравнительного анализа было отобрано 26 клинико-лабораторных признаков, отражающих тяжесть состояния пациента при поступлении в ОРИТ, при этом все они имели вы-

Таблица 4. Прогностическая значимость показателей гомеостаза при оценке вероятности неблагоприятного исхода политравмы с исключением переменных, не влияющих на исход

Table 4. Prognostic significance of homeostasis parameters in assessing the probability of an unfavorable outcome of polytrauma with the exception of variables that do not affect the outcome

Показатель	Коэффициент	Стандартная ошибка	ОШ	95% ДИ–	95% ДИ+	p
pH	–5,79	10,22	0,003	0	1530645,35	0,571
Индекс Альговера	–0,84	1,25	0,43	0,04	5,00	0,503
Оценка по ШКГ	–0,53	0,25	0,59	0,36	0,96	0,033
SpO ₂	–0,13	0,9	0,88	0,15	5,12	0,129
Глюкоза	–0,03	0,09	0,97	0,81	1,16	0,715
pCO ₂	–0,02	0,05	0,98	0,89	1,08	0,601
Катехоламиновый индекс	–0,01	0,07	0,99	0,86	1,14	0,846
Аланинаминотрансфераза	–0,002	0,002	1,00	0,99	1,00	0,197
Альбумин	0,003	0,061	1,00	0,89	1,13	0,955
Протромбиновый индекс	0,01	0,03	1,01	0,95	1,07	0,751
Диастолическое АД	0,06	0,07	1,06	0,93	1,22	0,370
Креатинин	0,06	0,02	1,06	1,02	1,10	0,007
Среднее АД	0,07	0,05	1,07	0,97	1,18	0,196
Натрий	0,07	0,06	1,07	0,95	1,21	0,265
Дефицит оснований	0,13	0,21	1,14	0,75	1,72	0,525
Лактат	0,16	0,14	1,17	0,89	1,54	0,255
Мочевина	0,2	0,27	1,22	0,72	2,07	0,460
Кальций	0,81	1,28	2,25	0,18	27,63	0,525
МНО	3,13	1,14	22,87	2,45	213,66	0,006

Таблица 5. Показатели гомеостаза, оказывающие существенное влияние на вероятность развития неблагоприятного исхода

Table 5. Homeostasis parameters that have a significant impact on the likelihood of an unfavorable outcome

Показатель	Коэффициент	Стандартная ошибка	ОШ	95% ДИ–	95% ДИ+	p
Constanta	3,74	6,77	42,10	0,0001	24378203,7	0,582
Оценка по шкале комы Глазго	–0,58	0,22	0,56	0,36	0,86	0,007
SpO ₂	–0,09	0,07	0,91	0,80	1,05	0,19
Креатинин	0,06	0,02	1,06	1,02	1,10	0,001
МНО	2,62	0,69	13,74	3,55	53,11	0,0002

Таблица 6. Ранжирование показателей по вкладу в вероятность неблагоприятного исхода политравмы

Table 6. Ranking of indicators by contribution to the probability of an unfavorable outcome of polytrauma

Показатель	Коэффициент	Стандартная ошибка	ОШ	95% ДИ–	95% ДИ+	p
Constanta	–3,39	0,77	0,03	0,007	0,15	< 0,0001
GCS	–1,99	0,73	0,14	0,03	0,57	0,007
SpO ₂	–1,52	1,16	0,22	0,02	2,12	0,190
Cr	1,41	0,43	4,10	1,76	9,51	0,001
МНО	2,76	0,73	15,80	3,78	66,08	0,0002

раженные статистически значимые различия в зависимости от исхода, что является ярким доказательством повреждения всех механизмов ауторегуляции гомеостаза и наличия полиорганной дисфункции уже на ранних стадиях посттравматической болезни.

Одновременно с этим был выявлен ряд факторов, которые не оказывают существенного влияния на исход политравмы у детей, хотя и значимы с позиции врача-клинициста. К ним относятся концентрация гемоглобина, систолическое артериальное

давление, количество тромбоцитов и активность таких ферментов печени, как аланин- и аспартатаминотрансфераза.

С одной стороны, это вызывает удивление, а с другой – является поводом для переосмысления существующих представлений и имеющегося опыта. В частности, это относится к концентрации гемоглобина. Всегда ли она так клинически значима при поступлении пациента с политравмой в ОРИТ, как нам представляется? При наличии

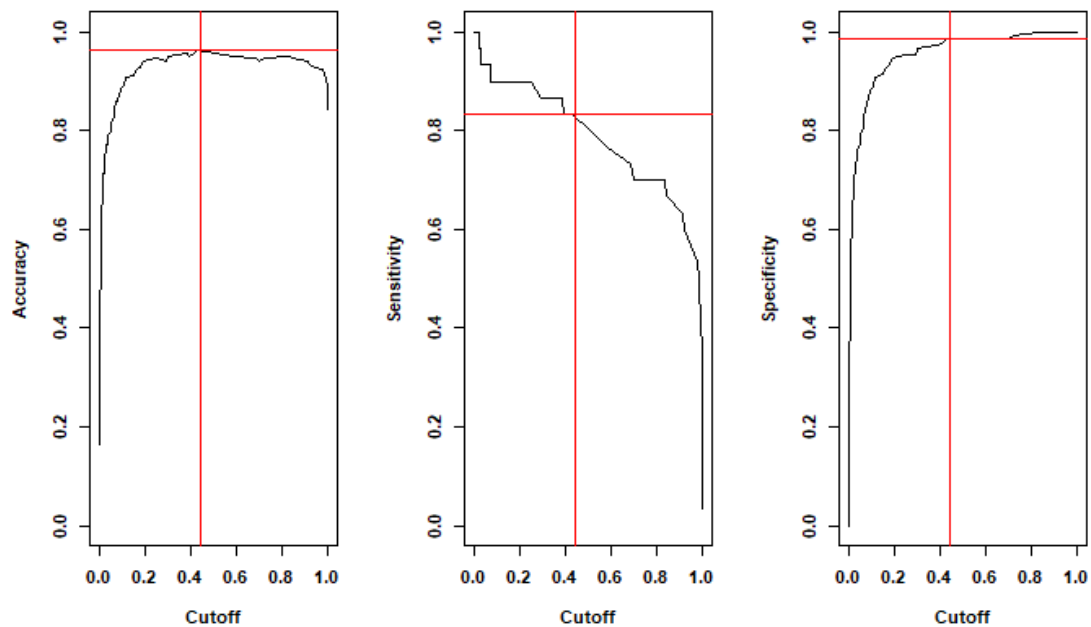


Рис. 2. Тренды точности, чувствительности и специфичности прогностической формулы для оценки риска неблагоприятного исхода

Fig. 2. Trends in accuracy, sensitivity, and specificity of a prognostic formula to assess the risk of an adverse outcome

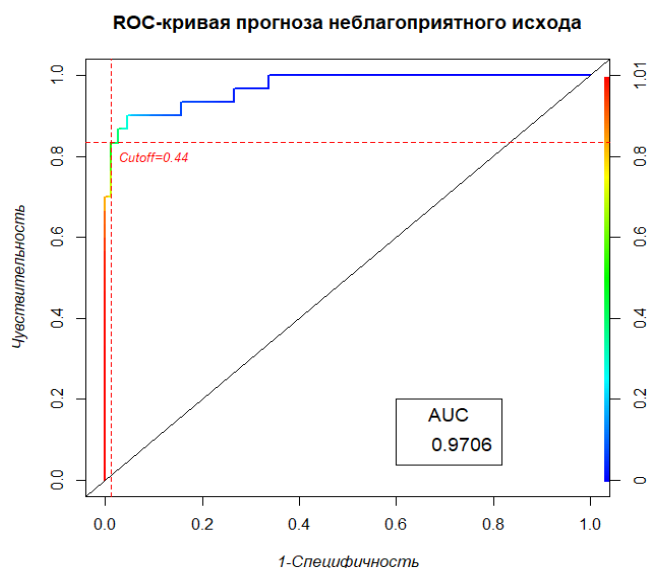


Рис. 3. ROC-кривая прогностической модели оценки риска неблагоприятного исхода политравмы у детей

Fig. 3. ROC-curve prognostic model assessment of risk of adverse polytrauma outcome in children

продолжающегося кровотечения, особенно если оно массивное (более 1 мл/кг в час), все признаки гемической гипоксии очевидны, видны невооруженным глазом и требуют незамедлительных терапевтических вмешательств, в частности гемотрансфузии. При отсутствии явного кровотечения нормальные или высокие концентрации гемоглобина крови также малоинформативны, поскольку на начальных стадиях и компенсированной гиповолемии отмечается гемоконцентрация, а полученные результаты не отражают истинной ситуации. По мнению авторов европейских рекомендаций по лечению кровопотери и коагулопатии при травме у взрослых, показатели концентрации гемоглобина,

находящиеся в пределах референтных значений, могут стать причиной ложной интерпретации состояния пациента и замаскировать кровотечение, что требует исследований в динамике. Это же справедливо и для количества тромбоцитов, поскольку оно также подвержено изменениям в условиях выраженной гиповолемии или гемоконцентрации [11, 13, 21].

Вторым показателем, который не оказывает значимого влияния на вероятность неблагоприятного исхода, является артериальное давление, которое на начальных стадиях шока может быть нормальным или даже выше референсных значений, поэтому само по себе оно также не является маркером системной перфузии, поэтому в последние годы все большую популярность завоевывает возраст-ориентированный шоковый индекс, о чем пишут многие авторы [6, 14, 17].

Отмеченные особенности следует учитывать при проведении исследований, посвященных прогнозированию исходов критических состояний как у взрослых, так и у детей, поскольку поиск лишь одного независимого фактора риска, ассоциированного с неблагоприятным исходом, всегда сопряжен с высокой вероятностью ошибки, так как гомеостаз – это многоуровневая сложная функциональная система, при этом повреждение даже одного ее элемента может привести к значительным патологическим сдвигам всех показателей организма в целом.

Только поэтапный анализ методом множественной логистической регрессии позволил выявить 4 клинико-лабораторных признака, обладающих высокой прогностической значимостью для оценки вероятности неблагоприятного исхода политравмы у детей (оценка по шкале комы Глазго, SpO₂, концентрация креатинина и международное норма-

лизированное отношение), что может быть веским основанием для пересмотра летальной триады и ее трансформации в тетраду, которая, помимо традиционной коагулопатии, будет включать в себя поражение ЦНС, гипоксию и первичное поражение почек.

Закключение

Предикторами неблагоприятного исхода поли-травмы у детей при поступлении в ОРИТ являются низкие оценки по шкале комы Глазго, тяжелая гипоксемия, коагулопатия и повреждение почек.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александрович Ю. С., Пшенисн К. В., Колодяжная В. И. Острый респираторный дистресс-синдром в педиатрической практике: диагностика и интенсивная терапия. Обзор литературы // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. – 2024. – Т. 14, № 1. – С. 83–95. DOI: 10.17816/psaic1569.
2. Караваев В. М., Леванович В. В., Александрович Ю. С., Пшенисн К. В. Морфологическая характеристика смертельной кататравмы у детей // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. – 2015. – Т. 5, № 2. – С. 67–74.
3. Караваев В. М., Леванович В. В., Александрович Ю. С., Пшенисн К. В. Морфологическая характеристика смертельной сочетанной травмы у детей в случаях падения с высоты // Медицинский вестник Юга России. – 2015. – № 3. – С. 60–67.
4. Караваев В. М., Леванович В. В., Александрович Ю. С., Пшенисн К. В. Сравнительная характеристика морфологических проявлений травмы живота у детей разных возрастных групп и взрослых при смертельной сочетанной травме // Скорая медицинская помощь. – 2015. – Т. 16, № 2. – С. 23–29.
5. Пшенисн К. В., Александрович Ю. С., Миронов П. И. и др. Особенности инфузионной терапии у детей с тяжелой сочетанной травмой // Анестезиология и реаниматология. – 2016. – Т. 61, № 1. – С. 28–32.
6. Пшенисн К. В., Александрович Ю. С., Липин А. С. и др. Предикторы исхода тяжелой политравмы у детей: ретроспективное когортное мультицентровое исследование // Вестник интенсивной терапии имени А. И. Салтанова. – 2022. – № 4. – 69–78. DOI: 10.21320/1818-474X-2021-4-69-78.
7. Abou Khalil E., Feeney E., Morgan K.M. et al. Impact of hypocalcemia on mortality in pediatric trauma patients who require transfusion // J Trauma Acute Care Surg. – 2024. – Vol. 97, № 2. – P. 242–247 DOI: 10.1097/TA.00000000000004330.
8. Ahmed N., Kuo Y. H., Mathew R. O. et al. Outcomes of severe acute kidney injury in pediatric trauma patients; the trauma quality improvement program database study // J Pediatr Surg. – 2023. – Vol. 58, № 11. – P. 2206–2211. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2023.05.013.
9. Bolstridge J., O'Neil E. R., Aden J. K. et al. Use of the BIG score to predict mortality in pediatric trauma // Am J Emerg Med. – 2021. – Vol. 45. – P. 472–475. DOI: 10.1016/j.ajem.2020.09.060.
10. Çeleğen K., Çeleğen M. Effect of hyperchloremia on mortality of pediatric trauma patients: a retrospective cohort study // Sao Paulo Med J. – 2024. – Vol. 142, № 4. – P. e2022370. DOI: 10.1590/1516-3180.2022.0370.R2.010923.
11. Christoffel J., Maegele M. Guidelines in trauma-related bleeding and coagulopathy: an update // Curr Opin Anaesthesiol. – 2024. – Vol. 37, № 2. – P. 110–116. DOI: 10.1097/ACO.0000000000001346.
12. Cine H. S., Uysal E., Gurbuz M. S. Is neutrophil-to-lymphocyte ratio a prognostic marker for traumatic brain injury in the pediatric population? // Eur Rev Med Pharmacol Sci. – 2023. – Vol. 27, № 20. – P. 9729–9737. DOI: 10.26355/eurrev_202310_34144.
13. Drucker N. A., Wang S. K., Newton C. Pediatric trauma-related coagulopathy: Balanced resuscitation, goal-directed therapy and viscoelastic assays // Semin Pediatr Surg. – 2019. – Vol. 28, № 1. – P. 61–66. DOI: 10.1053/j.sempedsurg.2019.01.011.
14. Durak C., Sahin E. G., Can Y. Y. et al. The value of prognostic markers for pediatric trauma patients // World J. Emerg. Med. – 2023. – Vol. 14, № 6. – P. 448–453. DOI: 10.5847/wjem.j.1920-8642.2023.100.
15. Fylli C., Schipper I. B., Krijnen P. Pediatric trauma in the Netherlands: incidence, mechanism of injury and in-hospital mortality // World J Surg. – 2023. – Vol. 47, № 5. – P. 1116–1128. DOI: 10.1007/s00268-022-06852-y.
16. Gunnink S. M., Butz A. M., Griep J. et al. Clinical predictors of major intrathoracic injury in pediatric blunt trauma // Pediatr Emerg Care. – 2024. – Vol. 40, № 1. – P. 10–15. DOI: 10.1097/PEC.0000000000003102.

REFERENCES

1. Aleksandrovich Y. S., Pshenisn K. V., Kolodyazhnaya V. I. Acute respiratory distress syndrome in pediatric practice, diagnosis, and intensive care: A review. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*, 2024, vol. 14, no. 1, pp. 83–95. DOI: 10.17816/psaic1569. (In Russ.)
2. Karavaev V. M., Levanovich V. V., Aleksandrovich Yu. S., Pshenisn K. V. Morphological characteristic of a lethal catatrauma in children. *Russian journal of pediatric surgery, anesthesia and intensive care*, 2015, vol. 5, no. 2, pp. 67–74. (In Russ.)
3. Karavaev V. M., Levanovich V. V., Aleksandrovich Y. S., Pshenisn K. V. Morphological characteristics of fatal concomitant injury caused by falling from heights in children. *Medical herald of the south of Russia*, 2015, vol. 3, pp. 60–67. (In Russ.)
4. Karaev V. M., Levanovich V. V., Alexandrovich Yu. S., Pshenisn K. V. Characterization of morfological manifestations of abdominal trauma as part of fatal polytrauma comparing children subgroups of different age and adults. *Skoraja medicinskaja pomoshh*, 2015, vol. 16, no. 2, pp. 23–29. (In Russ.)
5. Pshenisn K. V., Aleksandrovich Yu. S., Mironov P. I. et al. Features of fluid therapy in children with severe major trauma. *Russian journal of anesthesiology and reanimatology*, 2016, vol. 61, no. 1, pp. 28–32. (In Russ.)
6. Pshenisn K. V., Aleksandrovich Yu. S., Lipin A. S. et al. Predictors of the outcome of severe polytrauma in children: a retrospective cohort multicenter study. *Annals of critical care*, 2022, no. 4, pp. 69–78. (In Russ.) DOI: 10.21320/1818-474X-2021-4-69-78.
7. Abou Khalil E., Feeney E., Morgan K. M. et al. Impact of hypocalcemia on mortality in pediatric trauma patients who require transfusion. *J Trauma Acute Care Surg*, 2024, vol. 97, no. 2, pp. 242–247. DOI: 10.1097/TA.00000000000004330.
8. Ahmed N., Kuo Y. H., Mathew R. O. et al. Outcomes of severe acute kidney injury in pediatric trauma patients; the trauma quality improvement program database study. *J Pediatr Surg*, 2023, vol. 58, no. 11, pp. 2206–2211. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2023.05.013.
9. Bolstridge J., O'Neil E. R., Aden J. K. et al. Use of the BIG score to predict mortality in pediatric trauma. *Am J Emerg Med*, 2021, vol. 45, pp. 472–475. DOI: 10.1016/j.ajem.2020.09.060.
10. Çeleğen K., Çeleğen M. Effect of hyperchloremia on mortality of pediatric trauma patients: a retrospective cohort study. *Sao Paulo Med J*, 2024, vol. 142, no. 4, pp. e2022370. DOI: 10.1590/1516-3180.2022.0370.R2.010923.
11. Christoffel J., Maegele M. Guidelines in trauma-related bleeding and coagulopathy: an update. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2024, vol. 37, no. 2, pp. 110–116. DOI: 10.1097/ACO.0000000000001346.
12. Cine H. S., Uysal E., Gurbuz M. S. Is neutrophil-to-lymphocyte ratio a prognostic marker for traumatic brain injury in the pediatric population? *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2023, vol. 27, no. 20, pp. 9729–9737. DOI: 10.26355/eurrev_202310_34144.
13. Drucker N. A., Wang S. K., Newton C. Pediatric trauma-related coagulopathy: Balanced resuscitation, goal-directed therapy and viscoelastic assays. *Semin Pediatr Surg*, 2019, vol. 28, no. 1, pp. 61–66. DOI: 10.1053/j.sempedsurg.2019.01.011.
14. Durak C., Sahin E. G., Can Y. Y. et al. The value of prognostic markers for pediatric trauma patients. *World J. Emerg. Med*, 2023, vol. 14, no. 6, pp. 448–453. DOI: 10.5847/wjem.j.1920-8642.2023.100.
15. Fylli C., Schipper I. B., Krijnen P. Pediatric trauma in the Netherlands: incidence, mechanism of injury and in-hospital mortality. *World J Surg*, 2023, vol. 47, no. 5, pp. 1116–1128. DOI: 10.1007/s00268-022-06852-y.
16. Gunnink S. M., Butz A. M., Griep J. et al. Clinical predictors of major intrathoracic injury in pediatric blunt trauma. *Pediatr Emerg Care*, 2024, vol. 40, no. 1, pp. 10–15. DOI: 10.1097/PEC.0000000000003102.

17. Kinjalk M., Jain N., Neogi S. et al. Pediatric age-adjusted shock index (SIPA): from injury to outcome in blunt abdominal trauma // *J Indian Assoc Pediatr Surg.* – 2024. – Vol. 29, № 1. – P. 33–38. DOI: 10.4103/jiaps.jiaps_156_23.
18. Nair A. B., Cohen M. J., Flori H. R. Clinical characteristics, major morbidity, and mortality in trauma-related pediatric acute respiratory distress syndrome // *Pediatr Crit Care Med.* – 2020. – Vol. 21, № 2. – P. 122–128. DOI: 10.1097/PCC.0000000000002175.
19. Peng J., Wheeler K., Groner J. I. et al. Undertriage of pediatric major trauma patients in the United States // *Clin Pediatr (Phila).* – 2017. – Vol. 56, № 9. – P. 845–853. DOI: 10.1177/0009922817709553.
20. Ringen A. H., Fatland A., Skaga N. O. et al. Pediatric renal trauma: 17 years of experience at a major Scandinavian trauma center // *Trauma Surg Acute Care Open.* – 2023. – Vol. 8, № 1. – e001207. DOI: 10.1136/tsaco-2023-001207.
21. Rossaint R., Afshari A., Bouillon B. et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition // *Crit Care.* – 2023. – Vol. 27, № 1. – P. 80. DOI: 10.1186/s13054-023-04327-7.
22. Runde D., Beiner J. Calculated decisions: PECARN pediatric head injury/trauma algorithm // *Pediatr Emerg Med Pract.* – 2018. – Vol. 15, suppl 6. – CD3–CD4.
23. Russell R. T., Esparaz J. R., Beckwith M. A. et al. Pediatric traumatic hemorrhagic shock consensus conference recommendations // *J Trauma Acute Care Surg.* – 2023. – Vol. 94, № 1S Suppl 1. – S2–S10. DOI: 10.1097/TA.0000000000003805.
24. Ulgen Tekerek N., Cebisli E., Erkan M. et al. How significant is the BIG score in childhood traumatic brain injury? // *Childs Nerv Syst.* – 2024. – Vol. 40, № 6. – P. 1827–1831. DOI: 10.1007/s00381-024-06315-w.
17. Kinjalk M., Jain N., Neogi S. et al. Pediatric age-adjusted shock index (SIPA): from injury to outcome in blunt abdominal trauma. *J Indian Assoc Pediatr Surg.* 2024, vol. 29, no. 1, pp. 33–38. DOI: 10.4103/jiaps.jiaps_156_23.
18. Nair A. B., Cohen M. J., Flori H. R. Clinical characteristics, major morbidity, and mortality in trauma-related pediatric acute respiratory distress syndrome. *Pediatr Crit Care Med.* 2020, vol. 21, no. 2, pp. 122–128. DOI: 10.1097/PCC.0000000000002175.
19. Peng J., Wheeler K., Groner J. I. et al. Undertriage of pediatric major trauma patients in the United States. *Clin Pediatr (Phila)*, 2017, vol. 56, no. 9, pp. 845–853. DOI: 10.1177/0009922817709553.
20. Ringen A. H., Fatland A., Skaga N. O. et al. Pediatric renal trauma: 17 years of experience at a major Scandinavian trauma center. *Trauma Surg Acute Care Open*, 2023, vol. 8, no. 1, e001207. DOI: 10.1136/tsaco-2023-001207.
21. Rossaint R., Afshari A., Bouillon B. et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition. *Crit Care*, 2023, vol. 27, no. 1, pp. 80. DOI: 10.1186/s13054-023-04327-7.
22. Runde D., Beiner J. Calculated decisions: PECARN pediatric head injury/trauma algorithm. *Pediatr Emerg Med Pract*, 2018, vol. 15, suppl 6, CD3–CD4.
23. Russell R. T., Esparaz J. R., Beckwith M. A. et al. Pediatric traumatic hemorrhagic shock consensus conference recommendations. *J Trauma Acute Care Surg*, 2023, vol. 94, no. 1S Suppl 1, S2–S10. DOI: 10.1097/TA.0000000000003805.
24. Ulgen Tekerek N., Cebisli E., Erkan M. et al. How significant is the BIG score in childhood traumatic brain injury? *Childs Nerv Syst*, 2024, vol. 40, no. 6, pp. 1827–1831. DOI: 10.1007/s00381-024-06315-w.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» МЗ РФ, 194100, Россия, Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2.

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», 185910, Россия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, д. 33.

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» МЗ РФ, 450008, Россия, г. Уфа, ул. Ленина, д. 3.

ЛОГБУЗ «Детская клиническая больница» Комитета здравоохранения Ленинградской области, 195009, Россия, Санкт-Петербург, ул. Комсомола, д. 6.

ГБУЗ «Самарская областная клиническая больница им. В. Д. Середавина», 443095, Россия, г. Самара, ул. Ташкентская, д. 159.

БУЗ ВО «Воронежская областная детская клиническая больница № 1», 394024, Россия, г. Воронеж, ул. Бурденко, д. 1.

ГБУЗ «Московский многопрофильный центр паллиативной помощи» Департамента здравоохранения Москвы, 127018, Россия, Москва, ул. Двинцев, д. 6.

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» МЗ РФ, 191115, Россия, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41.

Пишенисов Константин Викторович
д-р мед. наук, доцент, профессор кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии факультета послевузовского и дополнительного профессионального образования, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет.
E-mail: Psh_K@mail.ru, ORCID: 0000-0003-1113-5296, SPIN: 8423-4294

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, 2, Litovskaya str., Saint Petersburg, 194100, Russia.

Petrozavodsk State University, 33, Lenin Ave., Petrozavodsk, 185910, Russia.

Bashkir State Medical University, 3, Lenin str., Ufa, 450008, Russia.

Leningrad Regional children's teaching hospital, 6, Komsomol str., Saint Petersburg, 195009, Russia.

Samara Regional Clinical Hospital named after V. D. Seredavin, 159, Tashkent str., Samara, 443095, Russia.

Voronezh regional children's teaching hospital, 1, Burdenko str., Voronezh, 394024, Russia.

Moscow Multidisciplinary Palliative Care Center, 6, Dvintsev str., Moscow, 127018, Russia.

North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, 41, Kirochnaya str., Saint Petersburg, 191115, Russia.

Pshenishov Konstantin V.
Dr. of Sci. (Med.), Associate Professor, Professor of the Department of Anesthesiology, Intensive Care and Emergency Pediatrics, Faculty of Postgraduate and Additional Professional Education, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University.
E-mail: Psh_K@mail.ru, ORCID: 0000-0003-1113-5296, SPIN: 8423-4294

Александрович Юрий Станиславович

д-р мед. наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, проректор по послевузовскому, дополнительному профессиональному образованию и региональному развитию здравоохранения, зав. кафедрой анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии факультета послевузовского и дополнительного профессионального образования, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет.
E-mail: Jalex1963@mail.ru, ORCID: 0000-0002-2131-4813, SPIN: 2225-1630

Липин Андрей Сергеевич

соискатель кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии факультета послевузовского и дополнительного профессионального образования, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет.
E-mail: andrey.s.lipin@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4512-2354

Тихова Галина Петровна

научный сотрудник, Петрозаводский государственный университет.
E-mail: tikhovag@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1128-9666, SPIN: 9186-9653

Миронов Петр Иванович

д-р мед. наук, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет.
E-mail: mironovpi@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9016-9461, SPIN: 5617-6616

Блинов Сергей Анатольевич

канд. мед. наук, ассистент кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии факультета послевузовского и дополнительного профессионального образования, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет; зав. отделением анестезиологии-реанимации № 1, Детская клиническая больница Комитета здравоохранения Ленинградской области.
E-mail: bsa1982@inbox.ru, ORCID: 0000-0002-2288-7875, SPIN: 3819-7077

Евграфов Владимир Аркадьевич

канд. мед. наук, доцент кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии им. профессора В. И. Гордеева, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет.
E-mail: evgrafov-spb@mail.ru, ORCID: 0000-0001-6545-2065, SPIN: 6322-3961

Иронов Вячеслав Евгеньевич

канд. мед. наук, доцент кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии факультета послевузовского и дополнительного профессионального образования, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет.
E-mail: ironosov@mail.ru, ORCID: 0000-0002-2723-067X, SPIN: 9515-1613

Казиахмедов Виталий Анварович

канд. мед. наук, доцент кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии факультета послевузовского и дополнительного профессионального образования, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет.
E-mail: vac-spb@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-7243-2852, SPIN: 4742-8002

Aleksandrovich Yuri S.

Dr. of Sci. (Med.), Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Vice-Rector for Postgraduate, Additional Professional Education and Regional Health Development, Head of the Department of Anesthesiology, Intensive Care and Emergency Pediatrics, Faculty of Postgraduate and Additional Professional Education, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University.
E-mail: Jalex1963@mail.ru, ORCID: 0000-0002-2131-4813, SPIN: 2225-1630

Lipin Andrey S.

Postgraduate Student of the Department of Anesthesiology, Intensive Care and Emergency Pediatrics, Faculty of Postgraduate and Additional Professional Education, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University.
E-mail: andrey.s.lipin@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4512-2354.

Tihova Galina P.

Research Fellow, Petrozavodsk State University.
E-mail: tikhovag@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1128-9666, SPIN: 9186-9653

Mironov Petr I.

Dr. of Sci. (Med.), Professor of the Departments of Anesthesiology and Intensive Care with the course of the Institute of Additional Professional Education, Bashkir State Medical University.
E-mail: mironovpi@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9016-9461, SPIN: 5617-6616

Blinov Sergey A.

Cand. of Sci. (Med.), Assistant of the Department of Anesthesiology, Intensive Care and Emergency Pediatrics, Faculty of Postgraduate and Additional Professional Education, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University; Head of the Department of Anesthesiology and Intensive Care Unit № 1, Leningrad Regional children's teaching hospital.
E-mail: bsa1982@inbox.ru, ORCID: 0000-0002-2288-7875, SPIN: 3819-7077

Evgrafov Vladimir A.

Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Anesthesiology, Intensive Care and Emergency Pediatrics named prof. V. I. Gordeev, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University.
E-mail: evgrafov-spb@mail.ru, ORCID: 0000-0001-6545-2065, SPIN: 6322-3961

Ironosov Vyacheslav E.

Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Anesthesiology, Intensive Care and Emergency Pediatrics, Faculty of Postgraduate and Additional Professional Education, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University.
E-mail: ironosov@mail.ru, ORCID: 0000-0002-2723-067X, SPIN: 9515-1613

Kaziakhmedov Vitaliy A.

Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Anesthesiology, Intensive Care and Emergency Pediatrics, Faculty of Postgraduate and Additional Professional Education, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University.
E-mail: vac-spb@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-7243-2852, SPIN: 4742-8002

Кондин Александр Николаевич

врач – анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации, Самарская областная клиническая больница им В. Д. Середавина.
E-mail: alexsaka@yandex.ru, ORCID: 0009-0009-8553-5293, SPIN: 6463-5923

Кузьмин Олег Владимирович

врач – анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации № 2, Детская клиническая больница Комитета здравоохранения Ленинградской области.
E-mail: gelodok@bk.ru, ORCID: 0000-0001-5540-5812, SPIN: 4234-5700

Попова Ирина Николаевна

канд. мед. наук, врач – анестезиолог-реаниматолог, зав. центром анестезиологии-реанимации, Воронежская областная детская клиническая больница № 1.
E-mail: irinapopova07@rambler.ru, ORCID: 0000-0001-7131-6852, SPIN: 2938-7088

Суханов Юрий Викторович

канд. мед. наук, зам. главного врача по организации оказания паллиативной помощи детям, Московский многопрофильный центр паллиативной помощи Департамента здравоохранения Москвы; зав. филиалом «Первый московский детский хоспис», главный внештатный специалист по оказанию паллиативной помощи детям Департамента здравоохранения Москвы.
E-mail: vercola@rambler.ru, ORCID: 0009-0006-8051-5064, SPIN: 9892-5767

Александрович Ирина Валерьевна

канд. мед. наук, доцент кафедры педиатрии и неонатологии, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова.
E-mail: iralexzz15@bk.ru, ORCID: 0000-0003-1110-9848, SPIN: 9631-1989

Потапов Владислав Сергеевич

старший лаборант кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии факультета послевузовского и дополнительного профессионального образования, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет.
E-mail: marseille2112@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-5487-8319, SPIN: 4600-9920

Kondin Alexandr N.

Anesthesiologist and Intensive Care Physician of the Department of Anesthesiology and Intensive Care Unit, Samara Regional Clinical Hospital named after V. D. Seredavin.
E-mail: alexsaka@yandex.ru, ORCID: 0009-0009-8553-5293, SPIN: 6463-5923

Kuzmin Oleg V.

Anesthesiologist and Intensive Care Physician of the Department of Anesthesiology and Intensive Care Unit № 2, Leningrad Regional children's teaching hospital.
E-mail: gelodok@bk.ru, ORCID: 0000-0001-5540-5812, SPIN: 4234-5700

Popova Irina N.

Cand. of Sci. (Med.), Anesthesiologist and Intensive Care Physician, Head of the Center of Anesthesiology and Intensive Care, Voronezh regional children's teaching hospital.
E-mail: irinapopova07@rambler.ru, ORCID: 0000-0001-7131-6852, SPIN: 2938-7088

Sukhanov Yuri V.

Cand. of Sci. (Med.), Deputy Chief Physician for the Organization of Palliative Care for Children, Moscow Multidisciplinary Palliative Care Center of the Moscow Department of Health; Head of the First Moscow Children's Hospice Branch, Chief Freelance Specialist in Palliative Care for Children of the Moscow Department of Health.
E-mail: vercola@rambler.ru, ORCID: 0009-0006-8051-5064, SPIN: 9892-5767

Aleksandrovich Irina V.

Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of Pediatrics and Neonatology, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov.
E-mail: iralexzz15@bk.ru, ORCID: 0000-0003-1110-9848, SPIN: 9631-1989

Potapov Vladislav S.

Senior Laboratory Assistant of the Department of Anesthesiology, Intensive Care and Emergency Pediatrics, Faculty of Postgraduate and Additional Professional Education, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University.
E-mail: marseille2112@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-5487-8319, SPIN: 4600-9920