

Диагностическая значимость шкал pSOFA, PELOD и PRISM при сепсисе у детей

Сергиенко Е. Н.¹, Романова О. Н.¹, Осипчик В. Н.²

¹Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Республика Беларусь;

²Учреждение здравоохранения «Городская детская инфекционная клиническая больница», г. Минск, Республика Беларусь

Реферат. Раннее выявление сепсиса имеет решающее значение для успешного лечения, так как было установлено, что самый сильный предиктор исхода септического процесса — это время начала эффективной антибактериальной терапии. Очевидно, что ни одна диагностическая шкала, позволяющая оценить степень органной дисфункции, не может быть единственными определяющими критериями для сепсиса, так как не обладает 100%-й специфичностью, однако использование данных шкал может способствовать более раннему выявлению признаков органной дисфункции и постановке диагноза «сепсис».

Ключевые слова: сепсис, шкалы, органная дисфункция, дети.

Введение. На сегодняшний день сепсис является одной из актуальных проблем современной медицины во всем мире. Своевременно поставленный диагноз, раннее начало и эффективность терапии являются залогом успешного лечения и исхода септического процесса [1]. По современным представлениям сепсис представляет угрожающую жизни органную дисфункцию, причиной которой является дисрегуляторный ответ организма на инфекцию. Полиорганная дисфункция является основной причиной летального исхода в отделениях интенсивной терапии и реанимации (ОИТР). В условиях учреждений здравоохранения различного уровня не всегда удастся применить опыт других стационаров и использовать результаты различных рандомизированных контролируемых исследований [1, 2]. Поэтому применение единых подходов (шкал) для определения тяжести состояния пациента, выявления признаков органной дисфункции и возможных исходов может позволить унифицировать результаты клинических исследований в регионах с различным уровнем здравоохранения.

Во всем мире проведено большое количество исследований для оценки достоверности сепсиса по различным шкалам, позволяющим оценить степень органной дисфункции. Во многочисленных национальных и зарубежных работах приводятся убедительные доказательства того, что именно шкалы PELOD-2 (Pediatric logistic organ dysfunction) (таблица 1) и pSOFA (Sepsis organ failure assessment) (таблица 2) могут использоваться в клинической практике для определения наличия синдрома полиорганной дисфункции (СПОД) у детей [2, 3].

Таблица 1 — Шкала PELOD-2

Дисфункция	Баллы						
	0	1	2	3	4	5	6
<i>Неврологическая</i>							
Балл по шкале комы Глазго	≥11	5–10	–	–	3–4	–	–
Реакция зрачков	Оба реагируют	–	–	–	Оба фиксированы	–	–
<i>Сердечно-сосудистая</i>							
Лактат крови (ммоль/л)	–	<5,0	5,0–10,9	–	–	≥11,0	–
<i>Среднее артериальное давление, мм рт. ст.</i>							
От рождения до 1 мес.	≥46	–	31–45	17–30	–	–	≤16
1–11 мес.	≥55	–	39–54	25–38	–	–	≤24
12–23 мес.	≥60	–	44–59	31–43	–	–	≤30
24–59 мес.	≥62	–	46–61	31–43	–	–	≤31
60–143 мес.	≥65	–	49–64	36–48	–	–	≤35
≥144 мес.	≥67	–	52–66	38–51	–	–	≤37
<i>Почечная, креатинин, мкмоль/л</i>							
От 0 до 1 мес.	≤69	–	≥70	–	–	–	–
1–11 мес.	≤22	–	≥23	–	–	–	–
12–23 мес.	≤34	–	≥35	–	–	–	–
24–59 мес.	≤50	–	≥51	–	–	–	–
60–143 мес.	≤58	–	≥59	–	–	–	–
≥144 мес.	≤92	–	≥93	–	–	–	–
<i>Респираторная</i>							
PaO ₂ /FiO ₂	≥61	–	≤60	–	–	–	–
PaCO ₂ (мм рт. ст.)	≤58	59–94	–	≥95	–	–	–
ИВЛ	Нет	–	–	Да	–	–	–
<i>Гематологическая</i>							
Лейкоциты (×10 ⁹ /л)	–	>2	–	≤2	–	–	–
Тромбоциты (×10 ⁹ /л)	≥142	77–141	–	≤76	–	–	–

Таблица 2 — Шкала pSOFA (педиатрическая)

Дисфункция	Баллы				
	0	1	2	3	4
<i>Респираторная</i>					
PaO ₂ /FiO ₂	≥400	300–399	200–299	100–199	< 100
SpO ₂ /FiO ₂	>292	264–291	221–264	148–220	< 148

Окончание табл. 2

Дисфункция	Баллы				
	0	1	2	3	4
<i>Сердечно-сосудистая</i> (среднее артериальное давление (мм рт. ст.) или вазопрессоры (мкг · кг ⁻¹ · мин ⁻¹))					
От 0 до 1 мес.	≥46	<46	Допамин < 5 мкг × × кг ⁻¹ · мин ⁻¹ или добутамин в лю- бой дозировке	Допамин > 5 мкг × × кг ⁻¹ · мин ⁻¹ Адреналин или норадрена- лин ≤ 0,1 мкг × × кг ⁻¹ · мин ⁻¹	Допамин > 5 мкг × × кг ⁻¹ · мин ⁻¹ Адреналин или норадрена- лин > 0,1 мкг × × кг ⁻¹ · мин ⁻¹
1–11 мес.	≥55	<55			
12–23 мес.	≥60	<60			
24–59 мес.	≥62	<62			
60–143 мес.	≥65	<65			
144–216 мес.	≥67	<67			
≥216 мес.	≥70	<70			
<i>Почечная, креатинин (мг/дл)</i>					
От 0 до 1 мес.	<0,8	0,8–0,9	1,0–1,1	1,2–1,5	≥1,6
1–11 мес.	<0,3	0,3–0,4	0,5–0,7	0,8–1,1	≥1,2
12–23 мес.	<0,4	0,4–0,5	0,6–1,0	1,1–1,4	≥1,5
24–59 мес.	<0,6	0,6–0,8	0,9–1,5	1,6–2,2	≥2,3
60–143 мес.	<0,7	0,7–1,0	1,1–1,7	1,8–2,5	≥2,6
144–216 мес.	<1,0	1,0–1,6	1,7–2,8	2,9–4,1	≥4,2
≥216 мес.	<1,2	1,2–1,9	2,0–3,4	3,5–4,9	≥5,0
<i>Гематологическая</i>					
Тромбоциты ×10 ⁹ /л	≥150	100–149	50–99	20–49	< 20
<i>Печеночная</i>					
Билирубин (мг/дл)	< 1,2	1,2–1,9	2,0–5,9	6,0–11,9	≥12
<i>Неврологическая</i>					
Шкала комы Глазго	15	13–14	10–12	6–9	< 6

В педиатрической практике может быть также использована разработанная с учетом физиологических показателей шкала PRISM (Pediatricriskofmortality), которая позволяет оценить риск смерти пациента. Необходимость шкалы PRISM для отделения интенсивной терапии и ее валидность были неоднократно проверены в исследованиях, проводимых в ОИТР различного профиля, и было практически точно определено, кто из детей выживет, а кто погибнет. Параметры, используемые для оценки с помощью шкалы PRISM, представлены в таблице 3.

Таблица 3 — Шкала PRISM

Параметры	Возрастное ограничение и диапазон		Баллы
	Дети до 1 года	Дети старше 1 года	
Частота дыхания, дых./мин	61–90	51–70	1
	>90 или апноэ	>70 или апноэ	5
Частота сердечных сокращений, уд./мин	<90 или >160	<80 или >150	4
Систолическое АД, мм рт. ст.	130–160 или 55–65	150–200 или 65–75	2
	>160 или 40–54	>200 или 50–64	6
	<40	<50	7
Диастолическое АД, мм рт. ст.	>110		6
PaO ₂ /FiO ₂	200–300		2
	<200		3
PaCO ₂	51–65		1
	>65		5
Оценка по шкале комы Glasgow	<8 баллов		6
Состояние зрачков	Анизокория или расширены		4
	Расширены без реакции на свет		10
Протромбиновый индекс	<66 %		2
Общий билирубин, мкмоль/л	>60		6

Окончание табл. 3

Параметры	Возрастное ограничение и диапазон		Баллы
	Дети до 1 года	Дети старше 1 года	
Калий плазмы, ммоль/л	3,0–3,5 или 6,5–7,5		1
	<3,0 или >7,5		5
Кальций плазмы, ммоль/л	1,75–2,0 или 3,0–3,75		2
	<1,75 или >3,75		6
Глюкоза, ммоль/л	2,2–3,3 или 14,0–22,2		4
	<2,2 или >22,2		8
Бикарбонаты плазмы, ммоль/л	<16 или >32		3

Цель работы — проведение количественной оценки использования шкал PRISM, SOFA и PELOD у пациентов с сепсисом и изучение их диагностической значимости.

Материалы и методы. В исследование было включено 154 пациента, проходивших лечение в УЗ «Городская детская инфекционная клиническая больница» г. Минска за период с 2009 г. по сентябрь 2020 г. с диагнозом «сепсис». Пациенты были разделены на две группы: 1-я группа ($n = 69$) — пациенты с сепсисом и септическим шоком, 2-я группа ($n = 85$) — с сепсисом и без септического шока. Всем пациентам проводилась оценка органной дисфункции, тяжести состояния и расчет частоты риска неблагоприятного исхода с использованием шкал pSOFA, PELOD-2и PRISM. Статистический анализ выполнен на персональном компьютере с использованием коммерческого пакета программы Statistica 10.0. Описательная статистика качественных признаков представлена в виде относительных частот, а количественных признаков — в формате: медиана (Me) и интерквартильный размах (P25–P75) в связи с ненормальным распределением признаков. Достоверность различий между статистическими величинами определялась с использованием непараметрического критерия Манна–Уитни (U). Различия считались достоверными при $p < 0,05$, высоко достоверными — при $p < 0,01$ и $p < 0,001$, недостоверными при $p > 0,05$. Для оценки диагностической значимости изучаемых шкал выполняли ROC-анализ: определяли чувствительность, специфичность и площадь под ROC-кривой для каждой шкалы и оценивали достоверность различий между ними.

Результаты и их обсуждение. Среди всех детей 43,5 % было девочек и 56,5 % — мальчиков, средний возраст пациентов составил 34,8 месяцев (min 1 мес., max 17 лет 7 мес.). Анализируя все случаи сепсиса было установлено, что развитие септического шока отмечено в 45 % случаев, в 21 % — дети, имели фоновую патологию, которая могла повлиять на течение патологического процесса: ВПР, синдром Дауна, хромосомные болезни, СЗСТ, тяжелые поражения ЦНС, болезнь Гиришпрунга, ДЦП, хронические заболевания печени, почек, легких. Возбудители сепсиса были установлены в 80,5 % случаев, среди которых доминировали менингококки (68 %), реже — стрептококки (12 %), стафилококки (7,2 %), представители семейства *Enterobacteriaceae* (5 %), гемофильная палочка (3 %), смешанная флора (2,4 %), *Acinetobacterbaumannii* (0,8 %), *Pseudomonasaeruginosa* (0,8 %) и грибы рода *Candida* (0,8 %). Характеристика пациентов различных групп представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Характеристика пациентов с сепсисом

Признак	Пациенты с сепсисом ($n = 154$)	Группа 1 ($n = 69$)	Группа 2 ($n = 85$)
Пол: мальчики/девочки, %	43,5/56,5	39/61	47/53
Наличие фоновой патологии, %	21	14,5	27
Частота установления возбудителя сепсиса, %	80,5	81,2	80
Этиологическая структура сепсиса, %:			
менингококки	68	69,6	66,2
стрептококки	12	16,1	8,8
стафилококки	7,2	1,8	11,8
представители семейства <i>Enterobacteriaceae</i>	5	7,1	2,9
<i>H. influenzae</i>	3	3,6	2,9
смешанная флора	2,4	—	4,4
<i>Ac. baumannii</i>	0,8	1,8	—
<i>Ps. aeruginosa</i>	0,8	—	1,5
грибы рода <i>Candida</i>	0,8	—	1,5

Для оценки органной дисфункции всем пациентам при развитии сепсиса были рассчитаны баллы по шкалам pSOFA, PELOD-2 и для оценки рисков неблагоприятного исхода — по шкале PRISM. Медиана количества баллов по шкале pSOFA составила 6 (3–10), что практически полностью соответствует баллам по шкале PELOD — 6 (4–8). При использовании шкалы PRISM медиана составила 6 баллов (3–11), при этом медиана частоты возможного риска неблагоприятного исхода составила 2,8 % (1,5–7,6).

Внутригрупповой анализ показал, что все рассчитанные показатели были статистически значимо выше ($p < 0,001$) в группе пациентов с сепсисом и септическим шоком, чем в группе без шока (таблица 5). Так, медиана баллов по шкале pSOFA в группе 1 составила 9 (7–13), по шкале PELOD-2 — 8 (7–10), а в группе 2 — 4 (3–6) и 4 (3–5) соответственно.

Таблица 5 — Результаты оценки по диагностическим шкалам pSOFA, PELOD, PRISM у пациентов с сепсисом

Шкала	Пациенты с сепсисом ($n = 154$)	Группа 1 ($n = 69$)	Группа 2 ($n = 85$)	$P_{1,2}$
PRISM, баллы:				
Me (P25–P75)	6 (3–11)	9 (5–15)	4 (2–7)	<0,001
Min	0	0	0	
Max	33	33	21	
Частота риска неблагоприятного исхода, %:				
Me (P25–P75)	2,8 (1,5–7,6)	5,1 (2,3–15,7)	1,9 (1,3–3,4)	<0,001
Min	0	0	0	
Max	88,6	88,6	39,3	
PELOD, баллы:				
Me (P25–P75)	6 (4–8)	8 (7–10)	4 (3–5)	<0,001
Min	1	2	1	
Max	21	21	13	
pSOFA, баллы:				
Me (P25–P75)	6 (3–10)	9 (7–13)	4 (3–6)	<0,001
Min	1	1	1	
Max	22	22	15	

Для оценки информационной ценности шкал pSOFA и PELOD-2 в диагностике сепсиса был выполнен ROC-анализ. Чувствительность и специфичность, площадь под ROC-кривой шкалы pSOFA в диагностике сепсиса составили 77,8 % (95 % CI 39,9–97,2 %), 82,9 % (95 % CI 48,7–98,7 %) и AUC 0,788 (95 % CI 0,636–1,000) соответственно, шкалы PELOD 74,8 % (95 % CI 36,4–95,2 %), 71,7 % (95 % CI 34,9–93,5 %) и AUC 0,741 (95 % CI 0,507–0,978) соответственно. Согласно результатам наших предварительных исследований по информационной значимости этих шкал при сепсисе у детей, площадь под ROC-кривой у них относительно высока и сопоставима: SOFA — 0,788, PELOD-2 — 0,741, $p = 0,09$.

Заключение. Таким образом, полученные предварительные данные позволяют утверждать, что использование диагностических шкал улучшает диагностику органной дисфункции при сепсисе у детей. При этом информационная значимость шкал при диагностике сепсиса может быть значительно повышена посредством определения лабораторных показателей (лактата, прокальцитонина, СРБ и т. д.).

Литература

- Schlapbach, L. J. Defining pediatric sepsis / L. J. Schlapbach, N. Kissoon // J. AMA Pediatric. — 2018. — № 4(172). — P. 312–314.
- Matics, T. J. Adaptation and validation of a pediatric sequential organ failure assessment score and evaluation of the Sepsis-3 definitions in critically ill children / T. J. Matics, L. N. Sanchez-Pinto // J. AMA Pediatric. — 2017. — № 10(171). — P. e172352.
- Prediction of pediatric sepsis mortality within 1h of intensive care admission / L. J. Schlapbach [et al.] // J. Int. Care Med. — 2017. — № 43. — P. 1085–1096.

Diagnostic significance of sofa, pelod and prism scales in children with sepsis

Serhiyenka E. N.¹, Romanova O. N.¹, Osipchik V. N.²

¹ Belarussian state medical university, Minsk, Republic of Belarus;

*² Health Care Institution «City children's infectious diseases clinical hospital»,
Minsk, Republic of Belarus*

Early detection of sepsis is crucial for successful treatment, as it was found that the strongest predictor of the outcome of the septic process is the start time of effective antibacterial therapy. Obviously, no diagnostic scale that allows assessing the degree of organ dysfunction can be the only determining criteria for sepsis, since it does not have 100 % specificity, but the use of these scales can contribute to the earlier detection of signs of organ dysfunction and the diagnosis of «sepsis».

Keywords: sepsis, cancer, organ dysfunction, children.

Поступила 26.10.2020