

И.Е. Николаева<sup>1,2</sup>, В.В. Плечев<sup>2</sup>, В.А. Сурков<sup>1</sup>, Н.А. Дударева<sup>1</sup>, А.В. Миронова<sup>2</sup>  
**ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШКАЛЫ SOFA ДЛЯ ОЦЕНКИ  
 СОСТОЯНИЯ БОЛЬНЫХ ИНФЕКЦИОННЫМ ЭНДОКАРДИТОМ  
 ИСКУССТВЕННЫХ КЛАПАНОВ СЕРДЦА**

<sup>1</sup>ГБУЗ «Республиканский кардиологический центр», г. Уфа

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»  
 Минздрава России, г. Уфа

Одной из основных причин летального исхода у пациентов с протезным инфекционным эндокардитом является полиорганная дисфункция. В данной статье изучена шкала SOFA как критерий оценки тяжести патологического процесса у больных с инфекционным эндокардитом.

*Цель.* Оценить степень тяжести полиорганной недостаточности и прогноз летального исхода после операции у больных инфекционным протезным эндокардитом, используя шкалу SOFA.

*Материал и методы.* Ретроспективно проанализированы истории болезни всех пациентов с протезным эндокардитом, подсчитан интегральный показатель по шкале SOFA и выявлены причины смерти пациентов в периоде до 1 года после оперативного вмешательства.

*Результаты.* У всех пациентов с протезным эндокардитом имелась органная дисфункция, равная  $6,7 \pm 0,46$  балла по шкале SOFA. Летальные исходы в первые сутки отмечены у больных с максимальными баллами, что имеет четкую корреляцию со шкалой SOFA. По интегральной шкале SOFA оцениваются выраженность полиорганной недостаточности и прогноз исхода оперативного лечения кардиохирургических пациентов.

*Ключевые слова:* инфекционный эндокардит, сепсис, полиорганная недостаточность, шкала SOFA, репротезирование клапанов.

I.E. Nikolaeva, V.V. Plechev, V.A. Surkov, N.A. Dudareva, A.V. Mironova  
**EXPERIENCE OF USING SOFA SCALES FOR EVALUATING  
 THE CONDITION OF PATIENTS WITH INFECTIOUS ENDOCARDITIS  
 OF ARTIFICIAL HEART VALVES**

One of the main causes of death in patients with prosthetic infectious endocarditis is multiple organ dysfunction. This article studied the SOFA scale as a criterion for assessing the severity of the pathological process in patients with infectious endocarditis.

*Purpose.* To assess the severity of multiple organ failure and the prognosis of death after surgery in patients with infectious prosthetic endocarditis

*Materials and methods.* We retrospectively analyzed case histories of all patients with prosthetic endocarditis, the integral indicator on the SOFA scale was calculated and the causes of death of patients in the period of up to 1 year after surgery were identified.

*Results.* All patients with prosthetic endocarditis also had some organ dysfunction that was accompanied by a SOFA scale degree of  $6,7 \pm 0,46$ . Patients, who died on the first day after their surgery, were observed to have maximum SOFA scores. This fact gives us the clear correlation with the efficiency of the SOFA scale implementation. The SOFA integrated scale helps to assess the severity of multiple organ failure and predict the outcome of surgical treatment for this category of cardiac surgery patients.

*Key words:* infectious endocarditis, sepsis, multiple organ failure, Sofa scale, valve reprostheses.

Инфекционный эндокардит как особая форма сепсиса представляет серьезную проблему в связи с увеличивающейся заболеваемостью и смертностью в развитых странах [1]. Повторные операции на ранее имплантированных искусственных клапанах сердца в связи с их инфицированием относятся к категории наивысшей сложности из-за необходимости повторного доступа к сердцу в условиях измененной анатомии, развившихся спаек и рубцов, прогрессирования сердечной недостаточности и выраженной органной дисфункции при ограниченных возможностях для стабилизации жизненных функций организма [2,5]. Одной из основных причин летального исхода у пациентов с протезным инфекционным эндокардитом является полиорганная дисфункция на фоне сепсиса [6,7].

В последние десятилетия ведутся поиски объективной системы, которая быстро и эффективно может оценить тяжесть патоло-

гического процесса для оптимизации лечения и прогнозирования вероятности летального исхода [3,7]. Так, J.L. Vincent с соавт. разработали шкалу SOFA (Sepsis-related Organ Failure), которая была принята Европейским обществом интенсивной терапии для оценки степени тяжести сепсиса (Париж, 1994 г.) [4]. Применение шкалы позволяет выявить группу пациентов с высоким риском осложнённого течения послеоперационного периода для расширения методов диагностики и подбора оптимальной терапии [4,6,7].

Цель работы – оценить степень тяжести полиорганной недостаточности и прогноз летального исхода после операции у больных инфекционным протезным эндокардитом, используя шкалу SOFA.

**Материал и методы**

В кардиохирургическом отделении № 2 Республиканского кардиологического центра 23 пациентам произведены операции репроте-

зирования клапанов по поводу развившегося инфекционного эндокардита, что составило 13,9% от всех повторных операций в отделении по поводу дисфункций протезов клапанов сердца (165 операций).

Средний возраст пациентов составил  $50,6 \pm 3,5$  года (от 27 до 64 лет). Мужчин было 17, женщин – 6. Четырем пациентам в связи с прогрессированием острой левожелудочковой недостаточности операция выполнена в экстренном порядке, 3 пациента оперированы срочно в первые 24-48 часов и 16 пациентам репротезирование проводилось в отсроченном порядке после проведения предоперационной подготовки, сроки которой составили в среднем  $5 \pm 2,3$  суток.

Период от первичного протезирования до повторного вмешательства составил: в течение первого года – у 6 пациентов, в отдаленные сроки – у 17, от 1 года до 5 лет – у 5, от 5 до 10 лет – у 7, от 10 до 20 лет – у 5 пациентов (табл. 1).

Таблица 1  
Клиническая характеристика оперированных пациентов (n=23)

Основные клинические характеристики (возраст, пол, вид оперативного вмешательства, сопутствующая патология)	Количественный показатель (возраст, число случаев)
Возраст пациентов	$50,6 \pm 3,5$ года (от 27 до 64 лет)
Мужчины	17
Женщины	6
Экстренные/срочные/плановые	4 / 3 / 16
Репротезирование в сроки до 1 года	6
Репротезирование в сроки после 1 года	17
3-4-й функциональные классы сердечной недостаточности	16
Сахарный диабет	6
Гипертоническая болезнь	9
Нарушение ритма сердца	11

Причины первичного протезирования: инфекционный эндокардит – 11 пациентов, ревматическое поражение клапанов – 8 пациентов, миксоматозная дегенерация – 3 пациента, врожденный порок сердца – 1 пациент (табл. 2).

Таблица 2  
Причины первичного протезирования клапанов

Причина дисфункции клапана	Количество больных
Инфекционный эндокардит	11
Ревматизм	8
Миксоматозная дегенерация	3
Врожденный порок сердца	1

При первичном оперативном вмешательстве на клапанах сердца проводились как одноклапанные, так и многоклапанные протезирования. Структура повторных операций представлена в табл. 3.

Антибактериальная терапия продолжалась в интра- и послеоперационном периоде с учетом возбудителя и чувствительности к ан-

тибиотикам. После повторного протезирования пациентам проводились респираторная, кардиологическая и вазопрессорная поддержка, коррекция показателей системы свертывания, водно-электролитного баланса и кислотно-щелочного состояния.

Таблица 3  
Повторные оперативные вмешательства на клапанах сердца

Операции	Количество больных
Репротезирование МК	12
Репротезирование АК	5
Репротезирование ТК	1
Репротезирование МК + протезирование АК	2
Репротезирование АК + протезирование МК	2
Репротезирование МК + протезирование ТК	1

Для оценки состояния пациента по балльной шкале SOFA оценивалась тяжесть полиорганной дисфункции. Согласно критериям SOFA, определяли функции центральной нервной системы (ЦНС) по шкале ком Глазго; сердечно-сосудистой системы по уровню артериального давления и потребности в инородной поддержке; функции дыхания по индексу оксигенации; функции печени по уровню билирубина; функции почек по темпу диуреза или уровню креатинина, а также определяли количество тромбоцитов. Ретроспективно проанализированы истории болезни всех пациентов с протезным эндокардитом, подсчитан интегральный показатель по шкале SOFA и выявлены причины смерти пациентов в период до 1 года после оперативного вмешательства. Статистический анализ полученных данных проводили с помощью критерия Стьюдента. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

### Результаты и обсуждение

В ходе анализа было установлено, что все пациенты до оперативного вмешательства имели поражение/дисфункцию двух и более органов или систем, а также 2 и более признаков системного воспалительного ответа. Кроме того, имелись интракардиальные осложнения со стороны сердца: парапротезная фистула – у 8 пациентов, абсцесс фиброзного кольца – у 3, абсцесс корня аорты – у 6 пациентов; со стороны селезенки: спленомегалия – у 11, абсцесс селезенки – у 2 пациентов; со стороны печени: гепатомегалия – у 5 пациентов; нарушения в мочевыделительной системе – у 3 пациентов очаговый нефрит, у 4 пациентов острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), энцефалопатия инфекционно-гентамициновая – у 1 пациента (табл. 4).

Таблица 4  
Осложнения в периоперационный период

Осложнения	Количество пациентов
Спленомегалия	11
Парапротезная фистула	8
Абсцесс корня аорты	6
Гепатомегалия	5
ОНМК	4
Абсцесс фиброзного кольца	3
Абсцесс селезенки	2
Очаговый нефрит	3
Энцефалопатия инфекционно-гентамициновая	1

В послеоперационном периоде индекс инотропной поддержки составил  $15,8 \pm 4,6$ ; респираторный индекс –  $220 \pm 60$ ; по шкале Глазго –  $13,2 \pm 1$  балл. Срок пребывания пациентов в отделении реанимации составил  $3,9 \pm 1,5$  суток.

Исследование показало, что у всех пациентов с протезным эндокардитом наблюдалась органная дисфункция, выраженная по шкале SOFA  $6,7 \pm 0,46$  балла (от 4 до 12) в первые сутки после операции. Нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы встречались у всех 23 больных (от 1 до 3 баллов), со стороны дыхательной системы у 19, нарушения свертывающей системы отмечены у 3 пациентов. Печеночные и почечные повреждения выявлены у 7 больных и 8 соответственно, а поражение центральной нервной системы – у 14 пациентов (табл. 5).

Таблица 5  
Поражение органов и систем по шкале SOFA

Система/орган	Количество баллов по шкале Sofa	Количество больных
Дыхательная система	1-4	19
Свертывающая система	0-1	3
Печень	1-2	7
Почки	1-2	8
ЦНС	0-1	14
Сердечно-сосудистая система	1-4	23

Послеоперационная госпитальная летальность составила 8,7% (умерли 2 человека). Причинами смерти стали острая сердечная недостаточность и септический шок. Еще 2 пациента скончались спустя 6 и 8 месяцев, причиной смерти явился рецидивирующий некупируемый септический процесс. Анализ умерших пациентов показал, что у них была выраженная полиорганная недостаточность, которая проявлялась повреждением 4 или 5 систем. Средний балл по шкале SOFA в группе умерших составил  $9,0 \pm 1,5$  (от 6 до 12). Пациенты, умершие в первые сутки после операции, имели максимальный балл по шкале SOFA –  $11,5 \pm 0,5$ , а пациенты, умершие через 6 месяцев, имели  $6,5 \pm 0,5$  балла.

В группе выживших пациентов балл по шкале SOFA в первые сутки варьировал от 4

до 9 ( $6,15 \pm 0,4$ ) баллов. Повреждения были выявлены в 2–4 системах, что сравнительно ниже, чем в группе умерших больных (табл. 6).

Таблица 6  
Балл по шкале SOFA в первые сутки в группах выживших и умерших пациентов

Группа больных	Балл по шкале SOFA (M±m)
Все пациенты в первые сутки после операции	$6,7 \pm 0,46$
Выжившие	$6,15 \pm 0,4$
Умершие	$9,0 \pm 1,5$
Умершие в первые сутки	$11,5 \pm 0,5$
Умершие в отдаленные сроки	$6,5 \pm 0,5$

Чтобы оценить эффективность интенсивной терапии и хирургического лечения по шкале SOFA, были проанализированы истории болезни 23 больных. Учитывая малую выборку пациентов, был проведен t-тест средних баллов по шкале SOFA двух совокупностей пациентов: выживших и умерших. Гипотезы были сформулированы следующим образом:  $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ .  $H_1: \mu_1 > \mu_2$ , где  $\mu_1$  = средний балл совокупности умерших по шкале SOFA;  $\mu_2$  = средний балл совокупности выживших по шкале SOFA.

Поскольку дисперсия генеральной совокупности неизвестна, мы используем t-тест с  $4 - 1 = 3$  степенями свободы. При уровне значимости 0,1 одностороннее критическое значение соответствует 1,64. Мы отвергаем нулевую гипотезу, при  $t$  – value  $> 1,64$ .

Таблица 7  
Описательная статистика выборок пациентов по шкале SOFA, балл

Критерий	Выжившие	Умершие
Среднее	6,15	9
Стандартная ошибка среднего	0,4	1,47
Медиана	6	9
Мода	6	–
Стандартное отклонение	1,77	2,94
Дисперсия выборки	3,14	8,66
Минимум	3	6
Максимум	10	12
Количество наблюдений	19	4

$$t_3 = \frac{9 - 6,16}{\frac{2,944}{\sqrt{4}}} = 1,93$$

Поскольку  $1,93 > 1,64$ , нулевая гипотеза отвергается при уровне значимости 0,1. Мы можем сказать с высокой степенью уверенности, что среднее количество баллов по шкале SOFA в совокупности умерших пациентов выше, чем у выживших пациентов.

Исследование показало, что в дооперационный период у больных средний балл по всем исследуемым системам составлял  $6,0 \pm 0,3$  (от 3 до 10), спустя первые сутки после операции балл достиг  $6,2 \pm 0,2$  (от 4 до 9). В последующие 3 суток пациенты находились

в отделении реанимации на интенсивной терапии и на 3-и сутки количества баллов составил  $4,7 \pm 0,2$  (от 3 до 6), что подтверждало эффективность проводимой терапии.

#### **Вывод**

Таким образом, в результате проведенного исследования установлено, что летальные исходы в первые сутки отмечены у больных с максимальными баллами, что имеет четкую корреляцию со шкалой SOFA. У умерших больных в отдаленном периоде балл не являлся максимальным, но соответствовал значению выше среднего среди выживших

больных. В данном случае балл по шкале SOFA не являлся достоверным критерием оценки прогноза летального исхода в отдаленном периоде. В группе выживших пациентов также отмечался высокий суммарный балл полиорганной недостаточности, но он имел тенденцию к снижению после целенаправленных реанимационных мероприятий и интенсивной терапии. Используемая нами балльная оценка состояния органов и систем помогает прогнозировать исход оперативного лечения этой тяжелой категории кардиохирургических пациентов.

#### *Сведения об авторах статьи:*

**Николаева Ирина Евгеньевна** – к.м.н., главный врач ГБУЗ Республиканский кардиологический центр, зав. кафедрой рентгеноваскулярных диагностики и лечения ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: г. Уфа, ул. Кувыкина, 96. E-mail: NIKO-1961@list.ru.

**Плечев Владимир Вячеславович** – д.м.н., профессор, зав. кафедрой госпитальной хирургии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3.

**Сурков Владимир Анатольевич** – д.м.н., зав. отделением кардиохирургии №2 ГБУЗ РКЦ. Адрес: г. Уфа, ул. Кувыкина, 96. E-mail: vld\_surkov@mail.ru.

**Дударева Наталия Анатольевна** – врач анестезиолог – реаниматолог отделения анестезиологии и реанимации №2 ГБУЗ РКЦ. Адрес: г. Уфа, ул. Кувыкина, 96. E-mail: nata.d69@mail.ru.

**Миронова Анна Васильевна** – клинический ординатор кафедры госпитальной хирургии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: AnnaShestakova1994@mail.ru.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Тюрин В.П. Инфекционные эндокардиты: руководство, 2-е изд. доп. и перераб./ В.П. Тюрин. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – С. 110-116, с.210-215.
2. Erba P A Radiolabeled WBC scintigraphy in the diagnostic workup of patients with suspected device-related infections/ P.A. Erba [et al.] JACC Cardiovasc Imaging. – 2013. – №6. – P:1075-1086.
3. Рекомендации ESC по ведению больных с инфекционным эндокардитом: руководство и клинические рекомендации. Европейское общество кардиологов. – М., 2015. – 109 с.
4. Левит, А.Л. Шкала оценки полиорганной дисфункции у хирургических больных / А.Л. Левит [и др.] // Анастезиология и реаниматология. – 2000. – №3. – С.26-28.
5. Seymour C.W. Assessment of clinical criteria for sepsis: for the Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3) / C. W. Seymour, V.X. Liu, T.J. Iwashyna // JAMA. – 2016. – Vol. 315, No 8. – P. 762-774.
6. Vincent J.L. Sepsis in European intensive care units: results of the SOAP study/ J.L. Vincent, Y. Sakr, C. L. Sprung // Crit. Care Med. – 2006. – Vol. 34. – №2. – P. 3 44-353.
7. Han X. Implications of centers for medicare & medicaid services severe sepsis and septic shock early management bundle and initial lactate measurement on the management of sepsis/ X. Han, D. P. Edelson, A. Snyder // Chest. – 2018. [Article in Press].

#### **REFERENCES**

1. Tyurin V.P. Infektsionnye endokardity: rukovodstvo -2-e izdanie, dop. i pererab. - M.: GEOTAR-Media, 2013.- s.110-116, s.210-215.(In Russ).
2. Erba P A Radiolabeled WBC scintigraphy in the diagnostic workup of patients with suspected device-related infections/ P.A. Erba [et al.] JACC Cardiovasc Imaging.-2013.-№6. - P: 1075-1086.
3. Recommendations for the management of patients with infective endocarditis: Guide and clinical guidelines. European Society of Cardiology, 2015: 109 p. (In Russ.).
4. Levit A.L. SHkala ocenki poliorgannoj disfunkcii u hirurgicheskikh bol'nyh / A.L. Levit [ i dr.]. // Anasteziol. i reanimatologiya.-2000.-№3.-S.26-28. (In Russ.).
5. Seymour C. W., Liu V. X., Iwashyna T. J. [et al.] Assessment of clinical criteria for sepsis: for the Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3) // JAMA. – 2016. – Vol. 315, No 8. – P. 762-774.
6. Vincent J. L., Sakr Y., Sprung C. L. [et al.] Sepsis in European intensive care units: results of the SOAP study // Crit. Care Med. – 2006. – Vol. 34, No 2. – P.344-353.
7. Han X., Edelson, D. P., Snyder A. [et al.] Implications of centers for medicare & medicaid services severe sepsis and septic shock early management bundle and initial lactate measurement on the management of sepsis // Chest. – 2018. [Article in Press].