



Современные подходы к расчету дозировки норэпинефрина в практике врача – анестезиолога-реаниматолога (обзор литературы)

К. М. БЫКОВА^{1,2*}, М. Д. ЛИСОВОЙ^{1,2}, С. А. АНДРЕЕВ², К. А. НОВИКОВ^{1,2}, Н. А. ШМЕЛЕВА¹, Ю. С. АЛЕКСАНДРОВИЧ¹, И. А. САВВИНА¹⁻³

¹ Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Российская Федерация

² Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

³ Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Поступила в редакцию 06.05.2026 г.; дата рецензирования 10.06.2026

РЕЗЮМЕ

Введение. Норэпинефрин является препаратом первой линии вазопрессорной терапии при септическом шоке, широко используется в клинической практике и в научных исследованиях. Однако его выпуск в виде различных солевых форм (тарترات, битарترات, гидрохлорид) при отсутствии унифицированного подхода к расчету дозировки (по соли или по активному основанию) приводит к существенной разнородности данных. Это затрудняет интерпретацию результатов исследований, сопоставимость клинических данных и проведение метаанализов.

Цель – сравнительный анализ имеющейся информации об использовании различных форм норэпинефрина, а также оценка ее влияния на клиническую практику и научные исследования.

Результаты. Особое внимание уделено обновленной шкале SOFA-2, в которой впервые обозначено требование указывать дозу норэпинефрина в пересчете на активное основание. В ходе анализа современной литературы выявлено, что значительная часть исследований не указывает форму норэпинефрина или использует различные единицы измерения без пересчета, что приводит к методологической несопоставимости данных. Данная проблема носит глобальный характер и выявляется в исследованиях, проведенных в различных странах.

Заключение. Проблема отсутствия стандартизации дозирования норэпинефрина является значимым методологическим и клиническим ограничением современной интенсивной терапии. Использование различных солевых форм без указания пересчета на активное основание приводит к гетерогенности данных, снижает сопоставимость результатов исследований и может исказить интерпретацию клинических исходов.

Ключевые слова: норэпинефрин, вазопрессорные препараты, дозирование, активное основание, солевые формы, SOFA-2, вазоактивно-инотропный индекс

Для цитирования: Быкова К. М., Лисовой М. Д., Андреев С. А., Новиков К. А., Шмелева Н. А., Александрович Ю. С., Саввина И. А. Современные подходы к расчету дозировки норэпинефрина в практике врача – анестезиолога-реаниматолога (обзор литературы) // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2026. – Т. 23, № 4. – С. 115–122. <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2026-23-4-115-122>.

Current approaches to norepinephrine dosage calculation in anesthesiologist-intensivist practice (literature review)

KRISTINA M. BYKOVA^{1,2*}, MIKHAIL D. LISOVOY^{1,2}, SERGEY A. ANDREEV², KONSTANTIN A. NOVIKOV^{1,2}, NADEZHDA A. SHMELEVA¹, YURIY S. ALEKSANDROVICH¹, IRINA A. SAVVINA¹⁻³

¹ Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

² Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russian Federation

³ North-West State Medical University named after I. I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russian Federation

Received 06.05.2026; review date 10.06.2026

ABSTRACT

Introduction. Norepinephrine is the first-line vasopressor therapy for septic shock, widely used in clinical practice and the results of its use are reflected in scientific research. However, its release in the form of various salt forms (tartrate, bitartrate, hydrochloride) in the absence of a unified approach to calculating dosage (by salt or by active base) leads to significant heterogeneity of the data. This makes it difficult to interpret study results, compare clinical data, and conduct meta-analyses.

The objective was to analyze the available information on the use of different forms of norepinephrine, and to assess its impact on clinical practice and researches.

Results. Particular attention was paid to the updated SOFA-2 scale, which for the first time includes a requirement to indicate the dose of norepinephrine in terms of the active base. An analysis of modern literature revealed that a significant portion of studies do not indicate the form of norepinephrine or use different units of measurement without conversion, which leads to methodological incomparability of data. This problem is global in nature and is identified in studies conducted in various countries.

Conclusions. The problem of the lack of standardization of norepinephrine dosing is a significant methodological and clinical limitation of modern intensive care. The use of different salt forms without specifying the conversion to the active base leads to heterogeneity of data, reduces the comparability of research results and may distort the interpretation of clinical outcomes.

Keywords: norepinephrine; vasopressor drugs; dosing; active base; salt forms; SOFA-2; vasoactive-inotropic index

For citation: Bykova K. M., Lisovoy M. D., Andreev S. A., Novikov K. A., Shmeleva N. A., Aleksandrovich Yu. S., Savvina I. A. Current approaches to norepinephrine dosage calculation in anesthesiologist-intensivist practice (literature review). *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2026, Vol. 23, № 4, P. 115–122. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2026-23-4-115-122>.

* Для корреспонденции:

Кристина Михайловна Быкова
E-mail: dr.kristinamikhailovna@gmail.com

* Correspondence:

Kristina M. Bykova
E-mail: dr.kristinamikhailovna@gmail.com

Введение

Норэпинефрин (норадреналин) – эндогенный катехоламин и симпатомиметический амин, который синтезируется из аминокислоты тирозина в ходе трех последовательных ферментных реакций, и выполняет функцию нейромедиатора постганглионарных нейронов симпатического отдела нервной системы [29]. Учитывая его молекулярное отличие (отсутствие метильной группы у атома азота) от адреналина, норэпинефрин преимущественно оказывает свое фармакологическое действие через стимуляцию $\alpha 1$ - и $\beta 1$ -адренорецепторов, что приводит к вазоконстрикции и дозозависимому увеличению общего периферического сопротивления сосудов (ОПСС) [31]. Имея высокую полярность и химическую нестабильность в несвязанной форме, норэпинефрин выпускается в составе солей (тарtrate, битарtrate, гидрохлорида), что повышает химическую стабильность активного вещества, улучшает его растворимость в водных растворах, не изменяя при этом фармакодинамику [37].

В клинической практике и научных исследованиях в настоящий момент описаны два принципиально различных способа расчета дозировки: расчет по массе солевой формы (тарtrate, битарtrate, гидрохлорид) препарата и расчет по массе активного основания (base-форма) [38]. Однако тот факт, что существуют разные формы норэпинефрина (соль и основание) малоизвестен среди специалистов в области реаниматологии [13]. При этом интерпретация динамики (положительной/отрицательной) заметно осложняется отсутствием унифицированного подхода к расчету дозировки.

У пациентов с сепсисом и септическим шоком для восстановления среднего артериального давления (САД) рекомендуется использовать норэпинефрин в качестве препарата первой линии вазопрессорной терапии [1, 3], а также в соответствии с рекомендациями Европейского общества интенсивной терапии (ESICM) и Общества медицины критических состояний (SCCM) (2026) [23].

В современной интенсивной терапии назначенная доза норэпинефрина учитывается не только как одна из составляющих лечения, но и как наглядный показатель тяжести сердечно-сосудистой недостаточности [14]. Потребность в назначении норэпинефрина указывает на невозможность организма обеспечивать адекватное сосудистое сопротивление и перфузионное давление (даже учитывая получаемую инфузию) [4], а потребность в увеличении дозировки выступает фактором нарастающей циркуляторной недостаточности [41].

Гипотензия, вызванная сепсисом, является критическим состоянием, которое требует быстрого и адекватного вмешательства для восстановления перфузии и снижения риска возникновения полиорганной недостаточности [1]. Вопрос о том, в какой момент следует начинать вводить вазопрессоры – сразу, в сочетании с инфузионной терапией

или через определенное время после ее начала, – до сих пор остается дискуссионным [6]. Аргументы в пользу более раннего введения вазопрессоров при септическом шоке включают в себя более быстрое восстановление САД и предотвращение гипергидратации [6, 22]. Также имеются исследования, показывающие, что раннее начало введения норэпинефрина у пациентов с септическим шоком связано со снижением краткосрочной летальности, меньшим временем для достижения целевого САД и меньшим объемом введенных внутривенных инфузионных растворов в течение 6 часов [17].

Таким образом, цель нашей обзорной статьи – рассмотрение хронологии проблемы, связанной с применением формы норэпинефрина в клинической практике. Также опираясь на новую шкалу SOFA-2 и актуальность пересчета доз норэпинефрина, мы сочли целесообразным создать перечень рекомендаций для дальнейшей унификации отчетности и достоверности проводимых научных работ и, самое главное, эффективного применения вазопрессоров в клинической практике.

Обсуждая путь введения вазопрессоров, традиционно использовали исключительно центральные венозные доступы из-за опасений того, что при экстравазации через периферические венозные катетеры может развиваться некроз тканей [32]. Согласно последним данным [20], клиницисты делают выбор в пользу введения вазопрессоров через периферический венозный катетер, нежели откладывают их введение до момента постановки центрального венозного катетера, как это было ранее рекомендовано [10].

Особенности выпуска норэпинефрина в разных странах

Физико-химические особенности норэпинефрина, требующие его выпуска в форме солевого соединения, привели к несогласованности маркировки препаратов в разных странах, что стало причиной расхождений в указании доз (таблица) [13].

Эксперты Европейского общества интенсивной терапии (ESICM) и Общества медицины критических состояний (SCCM) обращают внимание на разные формулировки и отсутствие единого подхода и принятого стандарта по дозировке норэпинефрина, что затрудняет сравнение клинических данных, интерпретацию пороговых доз и оценку терапевтического эффекта и дальнейших перспектив лечения [25, 38]. Эксперты выступают за стандартизированное выражение дозы через форму «основание норэпинефрина» для создания единой глобальной совместимости данных, возможности проведения корректного мета-анализа и исключения ошибок при интерпретации «пороговых» значений дозы (например, порог высокодозовой вазопрессорной терапии) [25].

Особенно критично отсутствие стандартизации в научной литературе, потому как в разных исследованиях авторы используют разные формы и, соответственно, дозировки, а также не всегда обо-

Основные свойства используемой соли норэпинефрина в разных странах в сравнении с референсными значениями
Main properties of the used norepinephrine salt in different countries in comparison with reference values

Химическое название	Химическая формула	Молекулярная масса	Эквивалентность основанию	Регион или страна
Норэпинефрин (основание)	C8H11NO3	169		Не представлен на рынке
<i>Солевые формы</i>				
Норэпинефрина тартрат	C12H17NO9	319	1,9 мг/мл	Европа, Великобритания, Россия, Австралия
Норэпинефрина битартрат	C12H19NO10	337	2 мг/мл	Северная Америка, Азия, Россия
Норэпинефрина гидрохлорид	C8H12CLNO3	206	1,2 мг/мл	Германия, Австрия

значают, что именно они применяли (соль или основание). Вышеперечисленное приводит к тому, что работы, посвященные норэпинефрину, выступают как несопоставимые между собой исследования, поэтому возникают затруднения при сравнительном анализе представленных результатов.

Например, в официальной инструкции наиболее распространенного в США торговой формы норэпинефрина – «Levophed» [34] в разделе «действующее вещество» указано: битартрат норэпинефрина для внутривенного введения: 4 мг/4 мл (1 мг/мл) норэпинефрина основания в стеклянном флаконе или ампуле. В то же время, в официальной инструкции к торговой форме норэпинефрина – Норэпинефрина Велфарм [5] в Российской Федерации в разделе действующее вещество указано следующее: норэпинефрина гидротартрата моногидрат для внутривенного введения: 8 мг/4 мл (2 мг/мл — эквивалентно 1 мг норэпинефрина основания). Соответственно, пояснение на перерасчет по основанию имеется и в инструкции к Норэпинефрину Велфарм, но его можно увидеть только при тщательном исследовании инструкции. Так же, как и в РФ, выглядит упаковка норэпинефрина с торговым названием «Mopico pot-adrenalina tartrato» в Италии 2 мг/мл, что эквивалентно 1 мг норэпинефрина (в пересчете на основание).

Проблема стандартизации доз норэпинефрина в эпоху SOFA-2

Шкала SOFA была разработана более 30 лет назад, чтобы обеспечить простой метод оценки и мониторинга полиорганной недостаточности у пациентов с сепсисом [35]. Изменения в клинической практике за последние несколько десятилетий, с новыми вмешательствами и большим акцентом на неинвазивные методы мониторинга, означали, что пришло время обновить шкалу SOFA [18]. В связи с этим международная группа экспертов представила обновленную шкалу SOFA-2, чтобы она соответствовала современной клинической практике [24]. В рамках разработанных обновлений эксперты предложили два пороговых значения дозы норэпинефрина – 0,2 и 0,4 мкг·кг⁻¹·мин⁻¹ – для определения тяжести сердечно-сосудистой недостаточности. Теперь уточняется, что доза норэпинефрина должна указываться в пересчете на основание [19]. Но, несмотря на внедрение и актуальность SOFA-2, в со-

временных исследованиях по-прежнему не указывают форму используемого норэпинефрина.

К примеру, в исследовании, опубликованном в феврале 2026 г. и посвященном вопросу влияния дозы норэпинефрина на систолическую функцию сердца [8], было указано использование норэпинефрина тартрата, но дозирование описывалось без пересчета на активное основание.

Применяемая доза норэпинефрина также внесена в ряд критериев оценки тяжести состояния, включая шкалу qSOFA, используемую при оценке органной дисфункции при сепсисе. Согласно обновленным рекомендациям по сепсису 2026 г., для раннего выявления сепсиса также рекомендовано использование шкал NEWS, NEWS2, MEWS и SIRS, рассматриваемых как более чувствительные при скрининге, который основывается на комплексной оценке физиологических параметров пациента (уровень сознания, частота дыхания, сатурация, температура тела, частота сердечных сокращений, артериальное давление) [23].

Формы и дозировки норэпинефрина (основание/ соль): поиск информации в современных публикациях

Проблема несогласованности в применении норэпинефрина обсуждалась в исследовании 2021 г., которое оценивало соблюдение международных рекомендаций по лечению сепсиса и септического шока 2016 г., и показало, что половина опрошенных не знали, какая именно форма норэпинефрина используется в их клиниках и в каких единицах измеряется доза норэпинефрина – в пересчете на солевое соединение или активное основание [7].

В публикации M. Leone et al. (2022) было обозначено наиболее часто используемое соединение норэпинефрина (тартрат) в Северной Америке и Европе. Также было указано, что в инструкциях по применению препарат указывался либо как тартрат норэпинефрина, либо как его основание, либо содержались оба значения. Данная гетерогенность, как отмечали авторы, создавала потенциальную возможность в расхождении при дозировании и интерпретации полученных данных [16].

Для достижения сопоставимости данных между различными исследованиями и группами пациентов специально были разработаны системы оценки

эквивалентности вазопрессоров, например: вазоактивно-инотропный индекс (ВИИ) [14]. Более того, авторы описывали важность создания единой системы регистрации и документирования применяемых доз, чтобы в дальнейшем точно определять индексы для оценки органной недостаточности, например, SOFA. Учитывая внедрение обновленной шкалы, SOFA-2, мы будем далее опираться на достижение заданной цели исследования относительно обновленных данных.

В 2024 г. под руководством S. Salvati был проведен опрос 305 специалистов (из них 106 прислали обратный ответ) из 54 итальянских больниц (врачей и медицинских сестер), во всех из них норэпинефрин использовался в виде битартратной соли. 53% участников ответили, что в руководствах дозировка норэпинефрина указана в виде соли, 23% – в виде основания, а 24% затруднились ответить [25]. В 81% случаев при расчете дозы для условного пациента была допущена ошибка, связанная с использованием соли норэпинефрина, и только в 19% случаев была подобрана правильная дозировка с использованием основания норэпинефрина. Авторы пришли к выводу о том, что существует необходимость в использовании маркировки и создании национальных стандартов разведения для снижения риска терапевтических ошибок.

В 2025 г. J. D'Andria Ursileo и A. Bottussi провели подробный обзор актуальной литературы и методологических статей, в результате которых они подтвердили существование проблемы по используемой форме норэпинефрина и выдвинули рекомендации, основанные на нормативной базе US FDA (Управление по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных средств США) с использованием французской модели поэтапного внедрения для достижения максимальной однородности в отчетности и применении в различных странах и учреждениях [9].

В источниках «PubMed» и «Google Scholar» мы произвели поиск публикаций по ключевым словам «norepinephrine», «norepinephrine base», «norepinephrine septic», чтобы проанализировать, учитывают ли в своих исследованиях форму применяемого катехоламина.

Q. Lajoye et al. (2025) провели анализ инотропной терапии при септическом шоке с возможным дополнительным применением вазопрессина с целью снижения потребности в увеличении дозы норэпинефрина [15], в котором детально описаны формы норэпинефрина с указанием «основание» с опорой на актуальные рекомендации [8].

В рандомизированном контролируемом исследовании O. Trocheris-Fumery et al. (2025) проводилось профилактическое введение норэпинефрина для предотвращения постиндукционной гипотензии у пациентов хирургического профиля [33]. Однако форма выпуска норэпинефрина (основание или соль) не была указана, а дозировка была приведена в миллиграммах без пересчета на принятые единицы и основание, что ограничивает сопоставимость с исследованиями, которые используют стандартизированную дозировку.

Также в систематическом обзоре и метаанализе R. Shi et al. (2025) изучалось раннее начало применения норэпинефрина при септическом шоке, а впоследствии отмечалось снижение смертности и уменьшение вторичных осложнений [28]. Однако форма выпуска норэпинефрина (основание или соль) не была указана, и стандартизация дозы на основе норэпинефрина не проводилась. Помимо этого, данные о дозе были получены из разнородных исследований, что также может затруднять сопоставимость между исследованиями и способствовать методологической разнородности.

В систематическом обзоре и метаанализе C. A. Williams et al. (2025) было продемонстрировано, что применение норэпинефрина после остановки сердца связано со снижением вероятности повторной остановки сердца, но не с улучшением показателей выживаемости [39]. Исследование проводилось в США, однако форма (хотя в данной стране она и стандартизирована по основанию) не была указана, и стандартизация дозы по основанию соли норэпинефрина не проводилась.

Также в 2025 г. опубликованы материалы многонациональной исследовательской группы из Франции и США [11], цель которой была оптимизация начала применения вазопрессина у пациентов с септическим шоком, получающих норэпинефрин, и создание алгоритма для машинного обучения. Исследование проводилось с использованием больших массивов (10.217 пациентов) из данных баз больниц США. Но состав норэпинефрина (основание или соль) не был указан, и не был выполнен перевод в форму основания вещества. Возникает очередное расхождение, особенно если исходные базы данных используют разные формы норэпинефрина, от чего созданный алгоритм также будет «наследовать» эту вариабельность.

В многоцентровом рандомизированном исследовании C. Vokuhl et al. [36], опубликованном в 2025 г., сравнивались болюсное введение и непрерывная инфузия норэпинефрина при проведении общей анестезии. Несмотря на значимую стабилизацию артериального давления при непрерывной инфузии, четкий описанный алгоритм разведения и введения препаратов не содержал информации о форме норэпинефрина, и также не уточнялось, выполнялся ли перевод дозировки в основание. Это означает, что дозировка относится к абсолютной массе препарата, что потенциально может увеличивать гетерогенность при сравнении с другими исследованиями.

Вазоактивный-инотропный индекс в условиях отсутствия стандартизации доз норэпинефрина

Данная проблема стандартизации доз норэпинефрина создает не только гетерогенность в представлении доз в научных работах, но также влияет на расчет интегральных показателей вазопрессорной нагрузки.

ВИИ – модифицированный показатель (ранее применялся термин «инотропный индекс»),

который является прогностическим критерием клинических исходов и учитывает значения доз как препаратов, повышающих сократительную способность миокарда, так и вазопрессоров [2]. ВИИ широко применяется в клинических исследованиях для количественной оценки степени гемодинамической поддержки у пациентов. К примеру, в научной публикации Колумбийского университета в США данный индекс применялся как интегральный показатель необходимости в применении вазоактивных и инотропных препаратов у пациентов после кардиохирургических операций [21]. Целью данного исследования являлась оценка влияния временной бивентрикулярной стимуляции на выраженность медикаментозной гемодинамической поддержки.

Расчет ВИИ осуществлялся в строго определенных временные интервалы, чтобы была возможность не только оценить абсолютные значения индекса, но и его динамику. В исследовании использовалась модифицированная формула ВИИ, которая включала суммарный вклад нескольких применяемых вазоактивных и инотропных препаратов (допамин, добутамин, эпинефрин, милринон, вазопрессин, норэпинефрин и фенилэфрин). Все дозировки препаратов приводились к массе тела пациента ($\text{мкг} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{мин}^{-1}$), кроме вазопрессина, который учитывался в единицах на килограмм массы тела в минуту.

В данной работе основное внимание было уделено норэпинефрину как вазопрессорному препарату первой линии в послеоперационном периоде, поэтому, при расчетах, препарат составил значительную долю получившегося значения индекса.

Использование ВИИ позволило объективно сравнить группы пациентов и сделать вывод о том, что применение временной бивентрикулярной стимуляции сопровождалось снижением потребности в медикаментозной гемодинамической поддержке, соответственно, значение ВИИ было ниже. Таким образом, ВИИ выступил в качестве количественного и динамического показателя тяжести сердечно-сосудистой недостаточности и эффективности проводимой терапии.

Однако проведенные исследования с использованием ВИИ включают в себя работы из разных стран: Российская Федерация [2], США [21, 27], Франция [40], Китай [30], Германия [26], Финляндия [12], где используются различные формы норэпинефрина, что, как уже обсуждалось выше, может привести к неправомерной интерпретации данных при проведении метаанализов.

Таким образом, на основании проведенного анализа литературы и выявленных проблем, связанных с отсутствием стандартизации дозирования норэпинефрина, представляется возможным сформулировать следующие рекомендации.

1. Стандартизация выражения дозы норэпинефрина.

Во всех клинических исследованиях и в клинической практике доза норэпинефрина должна указываться в пересчете на активное основание.

2. Обязательное указание формы препарата.

В публикациях, протоколах исследований и медицинской документации следует четко указывать: химическую форму (соль или основание), конкретное соединение (тарtrat, битартрат, гидрохлорид).

3. Согласованность клинических шкал и индексов.

При применении шкал SOFA-2, qSOFA и ВИИ необходимо строго придерживаться указания доз норэпинефрина в пересчете на основание, как это предусмотрено обновленными рекомендациями.

4. Образовательные модули для медицинского персонала.

Необходимо повышение осведомленности врачей и среднего медицинского персонала о различиях между солевыми формами и основанием норэпинефрина. Включение данной темы в программы последипломного образования.

5. Требования к научным публикациям и редакционной политике журналов.

Научные журналы должны вводить обязательные требования: указание формы норэпинефрина, приведение доз к основанию.

6. Унификация на уровне международных рекомендаций.

Профессиональным сообществам (ФАР, ESICM, SCCM и др.) следует продолжить работу по внедрению глобального стандарта дозирования.

7. Учет стандартизации при проведении метаанализов.

При включении исследований в метаанализы необходимо: проводить пересчет доз к основанию, учитывать форму препарата как источник систематической ошибки, при невозможности пересчета — рассматривать такие исследования отдельно.

Заключение

Проблема отсутствия стандартизации дозирования норэпинефрина является значимым методологическим и клиническим ограничением современной интенсивной терапии. Использование различных солевых форм без указания пересчета на активное основание приводит к гетерогенности данных, снижает сопоставимость результатов исследований и может искажать интерпретацию клинических исходов.

Анализ современных исследований демонстрирует, что, несмотря на наличие рекомендаций, единый подход к указанию доз норэпинефрина до сих пор не реализован. Это особенно критично для многоцентровых и международных исследований, а также метаанализов, где различия в формах препарата могут приводить к систематическим ошибкам.

Таким образом, внедрение унифицированного подхода с обязательным пересчетом дозы норэпинефрина на активное основание, стандартизацией отчетности и повышением осведомленности специалистов является необходимым условием повышения достоверности научных данных и эффективности клинической практики.

Конфликт интересов: Александрович Ю. С. является членом редакционной коллегии журнала «Вестник анестезиологии и реаниматологии» с 2009 г., но к решению об опубликовании данной статьи отношения не имеет. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли.

Conflict of Interests. Aleksandrovich Yu. S. has been a member of the editorial board of the Messenger of Anesthesiology and Resuscitation since 2009, but has nothing to do with the decision to publish this article. The article has passed the review procedure accepted in the journal. The authors did not declare any other conflicts of interest.

Вклад авторов. Все авторы в равной степени участвовали в постановке проблемы и концепции статьи, подборе и обзоре литературы, а также анализе полученных данных, написании и редактировании текста статьи, проверке и утверждении текста статьи.

Authors' contribution. All the authors equally participated in the formulation of the problem and the concept of the article, the selection and review of literature, as well as the analysis of the data obtained, writing and editing the text of the article, checking and approving the text of the article.

ЛИТЕРАТУРА

REFERENCES

1. Багненко С. Ф., Горобец Е. С., Гусаров В. Г. и др. Клинические рекомендации «Сепсис (у взрослых)» // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2025. – Т. 22, № 1. – С. 80–109. <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2025-22-1-81-109>.
2. Баутин А. Е., Ксендикова А. В., Белопицкий С. С. и др. О возможности использования фармакологических индексов для прогнозирования течения послеоперационного периода кардиохирургических вмешательств // Вестник интенсивной терапии имени А. И. Салтанова. – 2022. – № 2. – С. 66–74. <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2019-2-66-74>.
3. Киров М. Ю., Кузьков В. В., Проценко Д. Н. и др. Септический шок у взрослых: клинические рекомендации Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов» // Вестник интенсивной терапии им. А. И. Салтанова. – 2023. – № 4. – С. 7–42. <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2023-4-7-42>.
4. Плоткин Л. Л., Артамонов В. А. Септический шок в отделении реанимации и интенсивной терапии многопрофильной больницы // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2024. – Т. 21, № 6. – С. 51–56. <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2024-21-6-51-56>.
5. Регистр лекарственных средств России (РЛС). Норэпинефрин-Велфарм [Электронный ресурс]. – Москва: РЛС-Нет. – URL: <https://www.rlsnet.ru/drugs/norepinefrin-velfarm-84764> (дата обращения: 15.04.2026).
6. Ahn C., Yu G., Shin T. G. et al. Comparison of early and late norepinephrine administration in patients with septic shock: a systematic review and meta-analysis // *Chest*. – 2024. – Vol. 166, № 6. – P. 1417–1430. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2024.05.042>.
7. Bitton E., Zimmerman S., Azevedo L. C. P. et al. An international survey of adherence to Surviving Sepsis Campaign Guidelines 2016 regarding fluid resuscitation and vasopressors in the initial management of septic shock // *J Crit Care*. – 2022. – Vol. 68. – P. 144–154. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2021.11.016>.
8. Carelli S., Grieco D. L., Castaldo F. et al. Effect of norepinephrine on ventricular systolic function during septic shock: the ENESySS study // *J Anesth Analg Crit Care*. – 2026. – Vol. 6, № 51. <https://doi.org/10.1186/s44158-026-00360-4>.
9. D'Andrea Ursileo J., Bottussi A., Khanna A. K. et al. Norepinephrine pharmacology: a chronological review of dose reporting and the implications of salt formulations // *Intensive Care Med*. – 2025. – Vol. 51, № 9. – P. 1664–1673. <https://doi.org/10.1007/s00134-025-08053-2>.
10. Evans L., Rhodes A., Alhazzani W. et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021 // *Intensive Care Med*. – 2026. – Vol. 47. – P. 1181–1247. <https://doi.org/10.1007/s00134-021-06506-y>.
11. Kalimouttou A., Kennedy J. N., Feng J. et al. Optimal vasopressin initiation in septic shock: The OVISS reinforcement learning study // *JAMA*. – 2025. – Vol. 20, № 333. – P. 1688–1698. <https://doi.org/10.1001/jama.2025.3046>.
12. Koponen T., Karttunen J., Musialowicz T. et al. Vasoactive-inotropic score and the prediction of morbidity and mortality after cardiac surgery // *Br J Anaesth*. – 2019. – Vol. 122, № 4. – P. 428–436. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.12.019>.
13. Kotani Y., Belletti A., D'Andrea Ursileo J. et al. Norepinephrine dose should be reported as base equivalence in clinical research manuscripts // *J Cardiothorac Vasc Anesth*. – 2023. – Vol. 37, № 9. – P. 1523–1524. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2023.05.013>.
14. Kotani Y., Di Gioia A., Landoni G. et al. An updated “norepinephrine equivalent” score in intensive care as a marker of shock severity // *Crit Care*. – 2025. – Vol. 29, № 104. <https://doi.org/10.1186/s13054-025-05250-9>.
15. Lajoye Q., Orioux A., Boyer A. et al. Vasopressin and its analogues in patients with septic shock: holy Grail or unfulfilled promise? // *Crit Care*. – 2025. – Vol. 29, № 333. <https://doi.org/10.1186/s13054-025-05540-2>.
1. Bagnenko S.F., Gorobets E.S., Gusarov V.G., et al. Clinical guidelines “Sepsis (in adults)”. *Bulletin of Anesthesiology and Resuscitation*, 2025, vol. 22, no. 1, pp. 80–109. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2025-22-1-81-109>.
2. Bautin A. E., Ksendikova A. V., Belolipetsky S. S. et al. On the possibility of using pharmacological indices to predict the course of the postoperative period of cardiac surgical interventions. *Vestnik intensivnoy terapii imeni A.I. Saltanova*, 2022, no. 2, pp. 66–74. (In Russ.). <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2019-2-66-74>.
3. Kirov M. Yu., Kuzkov V. V., Protsenko D. N. et al. Septic Shock in Adults: Clinical Guidelines of the All-Russian Public Organization “Federation of Anesthesiologists and Resuscitologists”. *Vestnik Intensivnoy Terapii im. A. I. Saltanova*, 2023, no. 4, pp. 7–42. (In Russ.). <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2023-4-7-42>.
4. Plotkin L. L., Artamonov V. A. Septic shock in the department of resuscitation and intensive care of a multidisciplinary hospital. *Bulletin of Anesthesiology and Resuscitation*, 2024, vol. 21, no. 6, pp. 51–56. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2024-21-6-51-56>.
5. Register of Medicinal Products of Russia (RLS). Norepinefrin-Velfarm [Electronic resource], Moscow: RLS-Net, URL: <https://www.rlsnet.ru/drugs/norepinefrin-velfarm-84764> (accessed: 15.04.2026). (In Russ.).
6. Ahn C., Yu G., Shin T.G. et al. Comparison of early and late norepinephrine administration in patients with septic shock: a systematic review and meta-analysis. *Chest*, 2024, vol. 166, no. 6, pp. 1417–1430. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2024.05.042>.
7. Bitton E., Zimmerman S., Azevedo L. C. P. et al. An international survey of adherence to Surviving Sepsis Campaign Guidelines 2016 regarding fluid resuscitation and vasopressors in the initial management of septic shock. *J Crit Care*, 2022, vol. 68, pp. 144–154. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2021.11.016>.
8. Carelli S., Grieco D. L., Castaldo F. et al. Effect of norepinephrine on ventricular systolic function during septic shock: the ENESySS study. *J Anesth Analg Crit Care*, 2026, vol. 6, no. 51. <https://doi.org/10.1186/s44158-026-00360-4>.
9. D'Andrea Ursileo J., Bottussi A., Khanna A. K. et al. Norepinephrine pharmacology: a chronological review of dose reporting and the implications of salt formulations. *Intensive Care Med*, 2025, vol. 51, №9, pp. 1664–1673. <https://doi.org/10.1007/s00134-025-08053-2>.
10. Evans L., Rhodes A., Alhazzani W. et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med*, 2026, vol. 47, pp. 1181–1247. <https://doi.org/10.1007/s00134-021-06506-y>.
11. Kalimouttou A., Kennedy J. N., Feng J. et al. Optimal vasopressin initiation in septic shock: The OVISS reinforcement learning study. *JAMA*, 2025, vol. 20, no. 333, pp. 1688–1698. <https://doi.org/10.1001/jama.2025.3046>.
12. Koponen T., Karttunen J., Musialowicz T. et al. Vasoactive-inotropic score and the prediction of morbidity and mortality after cardiac surgery. *Br J Anaesth*, 2019, vol. 122, no. 4, pp. 428–436. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.12.019>.
13. Kotani Y., Belletti A., D'Andrea Ursileo J. et al. Norepinephrine dose should be reported as base equivalence in clinical research manuscripts. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2023, vol. 37, no. 9, pp. 1523–1524. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2023.05.013>.
14. Kotani Y., Di Gioia A., Landoni G. et al. An updated “norepinephrine equivalent” score in intensive care as a marker of shock severity. *Crit Care*, 2025, vol. 29, no. 104. <https://doi.org/10.1186/s13054-025-05250-9>.
15. Lajoye Q., Orioux A., Boyer A. et al. Vasopressin and its analogues in patients with septic shock: holy Grail or unfulfilled promise? *Crit Care*, 2025, vol. 29, no. 333. <https://doi.org/10.1186/s13054-025-05540-2>.

16. Leone M., Goyer I., Levy B. et al. Dose of norepinephrine: the devil is in the details // *Intensive Care Med.* – 2022. – Vol. 48. – P. 638–640. <https://doi.org/10.1007/s00134-022-06652-x>.
17. Li Y., Li H., Zhang D. Timing of norepinephrine initiation in patients with septic shock: a systematic review and meta-analysis // *Crit Care.* – 2020. – Vol. 24, № 488. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-03204-x>.
18. Moreno R., Rhodes A., Piquilloud L. et al. The Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) Score: has the time come for an update? // *Crit Care.* – 2023. – Vol. 27, №15. <https://doi.org/10.1186/s13054-022-04290-9>.
19. Moreno R., Rhodes A., Ranzani O. et al. Rationale and methodological approach underlying the development of the sequential organ failure assessment (SOFA)-2 score: a consensus statement // *JAMA Netw Open.* – 2026. – Vol. 9, № 3. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2026.4615>
20. Munroe E. S., Weinstein J., Gershengorn H. B. et al. Understanding how clinicians personalize fluid and vasopressor decisions in early sepsis management // *JAMA Netw Open.* – 2024. – Vol. 7. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.7480>.
21. Nguyen H. V., Havalad V., Aponte-Patel L. et al. Temporary biventricular pacing decreases the vasoactive-inotropic score after cardiac surgery: a substudy of a randomized clinical trial // *Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2013. – Vol. 146, № 2. – P. 296–301. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.07.020>.
22. Permpikul C., Tongyoo S., Viarasilpa T. et al. Use of norepinephrine in septic shock resuscitation (CENSER) // *Respir Crit Care Med.* – 2019. – Vol. 199, № 9. – P. 1097–1105. <https://doi.org/10.1164/rccm.201806-1034OC>.
23. Prescott H. C., Antonelli M., Alhazzani W. et al. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2026 // *Intensive Care Med.* – 2026. <https://doi.org/10.1007/s00134-026-08361-1>.
24. Ranzani O. T., Singer M., Salluh J. I. F. et al. Development and validation of the Sequential Organ Failure Assessment (SOFA)-2 score // *JAMA.* – 2025. – Vol. 334, № 23. – P. 2090–2103. <https://doi.org/10.1001/jama.2025.2051618>.
25. Salvati S., D'Andria Ursileo J., Belletti A. et al. Norepinephrine salt formulations and risk of therapeutic error: results of a national survey // *Cardiothorac Vasc Anesth.* – 2024. – Vol. 38, № 11. – P. 2624–2629. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2024.05.031>.
26. Sandrio S., Frank D., Lunz D. et al. Vasoactive inotropic score as a prognostic factor during extracorporeal membrane oxygenation // *Clin Med.* – 2022. – Vol. 11, № 9. – P. 2390. <https://doi.org/10.3390/jcm11092390>.
27. Sanil Y., Aggarwal S. Vasoactive-inotropic score after pediatric heart transplant: A marker of adverse outcome // *Pediatr. Transplant.* – 2013. – Vol. 17, №6. – P. 567–572. <https://doi.org/10.1111/ptr.12112>.
28. Shi R., Braik R., Monnet X. et al. Early norepinephrine for patients with septic shock: an updated systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis // *Crit Care.* – 2025. – Vol. 29, № 1. – P. 182. <https://doi.org/10.1186/s13054-025-05400-z>.
29. Smith M. D., Maani C. V. Norepinephrine // *StatPearls [Электронный ресурс]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537259/> (дата обращения: 15.04.2026).
30. Sun Y. T., Wu W., Yao Y. T. The association of vasoactive-inotropic score and surgical patients' outcomes: a systematic review and meta-analysis // *Syst Rev.* – 2024. – Vol. 13, № 1. – P. 20. <https://doi.org/10.1186/s13643-023-02403-1>.
31. Thoppil J., Mehta P., Bartels B. et al. Impact of norepinephrine on immunity and oxidative metabolism in sepsis // *Front Immunol.* – 2023. – Vol. 14, №1271098. – <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1271098>.
32. Tian D. H., Smyth C., Keijzers G. et al. Safety of peripheral administration of vasopressor medications: A systematic review // *Emerg Med Australas.* – 2020. – Vol. 32, № 2. – P. 220–227. <https://doi.org/10.1111/1742-6723.13406>.
33. Trocheris-Fumery O., Flet T., Scetbon C. et al. Early use of norepinephrine in high-risk patients undergoing major abdominal surgery: a randomized controlled trial // *Anesthesiology.* – 2025. – Vol. 143, № 5. – P. 1160–1170. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000005704>.
34. U.S. Food and Drug Administration (FDA). Drug Approval Package: Norepinephrine Bitartrate Injection [Электронный ресурс]. — Silver Spring (MD): U.S. Food and Drug Administration. URL: <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cder/daf/index.cfm?event=overview.process&ApplNo=040455> (дата обращения: 15.04.2026).
35. Vincent J. L., Moreno R., Takala J. et al. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine // *Intensive Care Med.* – 1996. – Vol. 22, № 7. – P. 707–710. <https://doi.org/10.1007/BF01709751>.
36. Vokuhl C., Meid A., Schilling T. et al. Continuous versus bolus norepinephrine administration and arterial blood pressure stability during induction of general anaesthesia in high-risk noncardiac surgery patients: a randomised trial // *Br J Anaesth.* – 2025. – Vol. 135, № 4. – P. 878–885. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2025.06.025>.
16. Leone M., Goyer I., Levy B. et al. Dose of norepinephrine: the devil is in the details. *Intensive Care Med*, 2022, vol. 48, pp. 638–640. <https://doi.org/10.1007/s00134-022-06652-x>.
17. Li Y., Li H., Zhang D. Timing of norepinephrine initiation in patients with septic shock: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*, 2020, vol. 24, no. 488. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-03204-x>.
18. Moreno R., Rhodes A., Piquilloud L. et al. The Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) Score: has the time come for an update? *Crit Care*, 2023, vol. 27, no. 15. <https://doi.org/10.1186/s13054-022-04290-9>.
19. Moreno R., Rhodes A., Ranzani O. et al. Rationale and methodological approach underlying the development of the sequential organ failure assessment (SOFA)-2 score: a consensus statement. *JAMA Netw Open*, 2026, vol. 9, no. 3. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2026.4615>
20. Munroe E. S., Weinstein J., Gershengorn H. B. et al. Understanding how clinicians personalize fluid and vasopressor decisions in early sepsis management. *JAMA Netw Open*, 2024, vol. 7. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.7480>.
21. Nguyen H. V., Havalad V., Aponte-Patel L. et al. Temporary biventricular pacing decreases the vasoactive-inotropic score after cardiac surgery: a substudy of a randomized clinical trial. *Thorac. Cardiovasc. Surg*, 2013, vol. 146, no. 2, pp. 296–301. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.07.020>.
22. Permpikul C., Tongyoo S., Viarasilpa T. et al. Use of norepinephrine in septic shock resuscitation (CENSER). *Respir Crit Care Med*, 2019, vol. 199, no. 9, pp. 1097–1105. <https://doi.org/10.1164/rccm.201806-1034OC>.
23. Prescott H. C., Antonelli M., Alhazzani W. et al. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2026. *Intensive Care Med*, 2026. <https://doi.org/10.1007/s00134-026-08361-1>.
24. Ranzani O. T., Singer M., Salluh J.I.F. et al. Development and validation of the Sequential Organ Failure Assessment (SOFA)-2 score. *JAMA*, 2025. <https://doi.org/10.1001/jama.2025.2051618>.
25. Salvati S., D'Andria Ursileo J., Belletti A. et al. Norepinephrine salt formulations and risk of therapeutic error: results of a national survey. *Cardiothorac Vasc Anesth*, 2024, vol. 38, №11, pp. 2624–2629. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2024.05.031>.
26. Sandrio S., Frank D., Lunz D. et al. Vasoactive inotropic score as a prognostic factor during extracorporeal membrane oxygenation. *Clin Med*, 2022, vol. 11, no. 9, pp. 2390. <https://doi.org/10.3390/jcm11092390>.
27. Sanil Y., Aggarwal S. Vasoactive-inotropic score after pediatric heart transplant: A marker of adverse outcome. *Pediatr. Transplant*, 2013, vol. 17, no. 6, pp. 567–572. <https://doi.org/10.1111/ptr.12112>.
28. Shi R., Braik R., Monnet X. et al. Early norepinephrine for patients with septic shock: an updated systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. *Crit Care*, 2025, vol. 29, no. 1, pp. 182. <https://doi.org/10.1186/s13054-025-05400-z>.
29. Smith M. D., Maani C. V. Norepinephrine. *StatPearls [Электронный ресурс]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537259/> (accessed: 15.04.2026).
30. Sun Y. T., Wu W., Yao Y. T. The association of vasoactive-inotropic score and surgical patients' outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Syst Rev*, 2024, vol. 13, no. 1, pp. 20. <https://doi.org/10.1186/s13643-023-02403-1>.
31. Thoppil J., Mehta P., Bartels B. et al. Impact of norepinephrine on immunity and oxidative metabolism in sepsis. *Front Immunol*, 2023, vol. 14, no. 1271098, <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1271098>.
32. Tian D. H., Smyth C., Keijzers G. et al. Safety of peripheral administration of vasopressor medications: A systematic review. *Emerg Med Australas*, 2020, vol. 32, no. 2, pp. 220–227. <https://doi.org/10.1111/1742-6723.13406>.
33. Trocheris-Fumery O., Flet T., Scetbon C. et al. Early use of norepinephrine in high-risk patients undergoing major abdominal surgery: a randomized controlled trial. *Anesthesiology*, 2025, vol. 143, no. 5, pp. 1160–1170. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000005704>.
34. U.S. Food and Drug Administration (FDA). Drug Approval Package: Norepinephrine Bitartrate Injection. — Silver Spring (MD): U.S. Food and Drug Administration. — URL: <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cder/daf/index.cfm?event=overview.process&ApplNo=040455> (accessed: 15.04.2026).
35. Vincent J. L., Moreno R., Takala J. et al. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med*, 1996, vol. 22, no. 7, pp. 707–710. <https://doi.org/10.1007/BF01709751>.
36. Vokuhl C., Meid A., Schilling T. et al. Continuous versus bolus norepinephrine administration and arterial blood pressure stability during induction of general anaesthesia in high-risk noncardiac surgery patients: a randomised trial. *Br J Anaesth*, 2025, vol. 135, no. 4, pp. 878–885. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2025.06.025>.

37. Wieruszewski P. M., Khanna A. K. Norepinephrine salt formulations are not a matter of pharmacologic potency // *Intensive Care Medicine*. – 2024. – Vol. 50, № 7. – P. 1179–1180. <https://doi.org/10.1007/s00134-024-07451-2>.
38. Wieruszewski P. M., Leone M., Kaas-Hansen B. S. et al. Position paper on the reporting of norepinephrine formulations in critical care // *Crit Care Med*. – 2024. – Vol. 52, № 4. – P. 521–530. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000006176>.
39. Williams C. A., Pourmand A., Hintze T. et al. Norepinephrine versus epinephrine after cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis // *Am J Emerg Med*. – 2025. – Vol. 95. – P. 107–114. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2025.05.038>.
40. Winiszewski H., Puyraveau M., Kimmoun A. et al. Liberal extracorporeal oxygen target during venoarterial extracorporeal membrane oxygenation support for cardiogenic shock: a pilot randomized control trial // *Crit Care Med*. – 2025. – Vol. 53, № 12. – P. 2552–2561. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000006882>.
41. Yu C., Fan W., Shao M. Norepinephrine dosage is associated with lactate clearance after resuscitation in patients with septic shock // *Front Med (Lausanne)*. – 2021. – Vol. 8, № 761656. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.761656>.
37. Wieruszewski P. M., Khanna A. K. Norepinephrine salt formulations are not a matter of pharmacologic potency. *Intensive Care Medicine*, 2024, vol. 50, no. 7, pp. 1179–1180. <https://doi.org/10.1007/s00134-024-07451-2>.
38. Wieruszewski P. M., Leone M., Kaas-Hansen B. S. et al. Position paper on the reporting of norepinephrine formulations in critical care. *Crit Care Med*, 2024, vol. 52, no. 4, pp. 521–530. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000006176>.
39. Williams C. A., Pourmand A., Hintze T. et al. Norepinephrine versus epinephrine after cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. *Am J Emerg Med*, 2025, vol. 95, pp. 107–114. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2025.05.038>.
40. Winiszewski H., Puyraveau M., Kimmoun A. et al. Liberal extracorporeal oxygen target during venoarterial extracorporeal membrane oxygenation support for cardiogenic shock: a pilot randomized control trial. *Crit Care Med*, 2025, vol. 53, no. 12, pp. 2552–2561. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000006882>.
41. Yu C., Fan W., Shao M. Norepinephrine dosage is associated with lactate clearance after resuscitation in patients with septic shock. *Front Med (Lausanne)*, 2021, vol. 8, no. 761656. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.761656>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, 194100, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2

Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова, 197341, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2

Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова, 195067, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Пискаревский пр., д. 47

Быкова Кристина Михайловна, ассистент кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии ФП и ДПО, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия), врач – анестезиолог-реаниматолог ОАР с ПРИТ № 1, Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-2061-7580; **Лисовой Михаил Дмитриевич**, студент, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0009-0007-1339-1062; **Андреев Сергей Алексеевич**, врач – анестезиолог-реаниматолог ОАР с ПРИТ № 1, Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0009-0008-1306-056X; **Новиков Константин Алексеевич**, студент, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0009-0006-2391-4106; **Шмелева Надежда Александровна**, студент, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0009-0007-3701-2653; **Александрович Юрий Станиславович**, доктор медицинских наук, профессор, проректор по послевузовскому, ДПО и региональному развитию здравоохранения, зав. кафедрой анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии ФП и ДПО, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-2131-4813; **Саввина Ирина Александровна**, доктор медицинских наук, профессор, научный руководитель отделения анестезиологии и реанимации № 12, Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова (Санкт-Петербург, Россия); профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии им. В. Л. Ваневского, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия); профессор кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии ФП и ДПО, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-5655-510X.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Saint Petersburg State Pediatric Medical University, 2, Litovskaya str., Saint Petersburg, Russian Federation, 194100

Almazov National Medical Research Centre, 2, Akkuratova str., Saint Petersburg, Russian Federation, 197341

North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, 47, Piskarevskii str., Saint Petersburg, Russian Federation, 195067

Bykova Kristina M., Assistant of the Department of Anesthesiology, Intensive Care and Emergency Pediatrics, Faculty of Postgraduate and Additional Professional Education, Saint Petersburg State Pediatric Medical University (Saint Petersburg, Russia); Anesthesiologist-Intensivist of the Intensive Care Unit № 1, Almazov National Medical Research Centre (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-2061-7580; **Lisovoy Mikhail D.**, Student, Saint Petersburg State Pediatric Medical University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0009-0007-1339-1062; **Andreev Sergey A.**, Anesthesiologist-Intensivist of the Intensive Care Unit № 1, Almazov National Medical Research Centre (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0009-0008-1306-056X; **Novikov Konstantin A.**, Student, Saint Petersburg State Pediatric Medical University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0009-0006-2391-4106; **Shmeleva Nadezhda A.**, Student, Saint Petersburg State Pediatric Medical University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0009-0007-3701-2653; **Aleksandrovich Yuriy S.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Vice-Rector for Postgraduate, Additional Professional Education and Regional Healthcare 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 (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-2131-4813; **Savvina Irina A.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Scientific Supervisor of the Department of Anesthesiology and Intensive Care № 12, Almazov National Medical Research Centre (Saint Petersburg, Russia), Professor of the Department of Anesthesiology and Intensive Care named after V. L. Vanevsky, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov (Saint Petersburg, Russia), Professor of the Department of Anesthesiology, Intensive Care and Emergency Pediatrics, Faculty of Postgraduate and Additional Professional Education, Saint Petersburg State Pediatric Medical University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-5655-510X.