

Диагностическая значимость пресепсина (sCD14-ST) в сравнительной оценке с прокальцитонином и С-реактивным белком у пациентов с подозрением на сепсис

И.К. Тхабисимова^{1✉}, tkhabisim@mail.ru, К.А. Рамазанова², Д.М. Берова¹, А.З. Карданова¹, М.А. Мечукаева¹, З.Р. Канкулова¹, М.Ю. Канкулова¹, М.Д. Арлава¹, Л.А. Апажева³, М.М. Ульбашев¹, Я.-Ф.В. Зекореева¹, З.В. Семенова¹, Б.А. Хагундокова⁴, А.Б. Кетова¹

¹ Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173

² Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова; 194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6

³ Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова; 117513, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1

⁴ Российский университет медицины (РосУниМед); 127473, Россия, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1

Резюме

Введение. Ранняя и точная диагностика сепсиса у пациентов отделений реанимации и интенсивной терапии критически важна. Поэтому актуален поиск биомаркеров с высокой диагностической и прогностической значимостью.

Цель. Оценить значимость пресепсина (sCD14-ST) в сопоставлении с прокальцитонином (ПКТ) и С-реактивным белком (СРБ) у пациентов с клиническими признаками системного воспалительного ответа и подозрением на сепсис.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ данных 142 пациентов, госпитализированных в отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) многопрофильного стационара в период с января по декабрь 2025 г. Диагноз сепсиса верифицировался согласно критериям Sepsis-3 (SOFA \geq 2 балла при наличии подтвержденной или подозреваемой инфекции). Уровни пресепсина, ПКТ и СРБ определялись в плазме крови в первые 24 ч после поступления. Диагностическая точность биомаркеров оценивалась методом ROC-анализа с вычислением площади под кривой (AUC), чувствительности, специфичности, положительного и отрицательного отношений правдоподобия.

Результаты. Из 142 обследованных пациентов 98 (69,0%) соответствовали критериям сепсиса, 44 (31,0%) имели неинфекционный синдром системного воспалительного ответа (ССВО). Медиана концентрации пресепсина в группе сепсиса составила 1 284 пг/мл, что достоверно превышало значения в группе неинфекционного ССВО (386 пг/мл, $p < 0,001$). AUC пресепсина для дифференциальной диагностики сепсиса и неинфекционного ССВО составила 0,87 (95% ДИ 0,81–0,93), ПКТ – 0,84 (95% ДИ 0,77–0,90), СРБ – 0,72 (95% ДИ 0,64–0,80). Комбинация пресепсина и ПКТ повышала AUC до 0,91. При пороговом значении пресепсина 582 пг/мл чувствительность достигала 85,7%, специфичность – 79,5%.

Заключение. Пресепсин демонстрирует высокую диагностическую точность при раннем распознавании сепсиса, сопоставимую или превышающую таковую у ПКТ и существенно превосходящую СРБ. Комбинация пресепсина и ПКТ оптимизирует дифференциальную диагностику инфекционных и неинфекционных воспалений у пациентов ОРИТ.

Ключевые слова: биомаркеры, ROC-анализ, системный воспалительный ответ, диагностическая точность, прогностическая значимость

Благодарности. Данная работа выполняется при поддержке стратегической программы академического лидерства «Приоритет 2030».

Для цитирования: Тхабисимова ИК, Рамазанова КА, Берова ДМ, Карданова АЗ, Мечукаева МА, Канкулова ЗР, Канкулова МЮ, Арлава МД, Апажева ЛА, Ульбашев ММ, Зекореева Я-ФВ, Семенова ЗВ, Хагундокова БА, Кетова АБ. Диагностическая значимость пресепсина (sCD14-ST) в сравнительной оценке с прокальцитонином и С-реактивным белком у пациентов с подозрением на сепсис. *Медицинский совет.* 2026;20(5):262–268. <https://doi.org/10.21518/ms2026-138>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Работа поддержана программой стратегического академического лидерства «ПРИОРИТЕТ-2030».

Diagnostic significance of presepsin (sCD14-ST) in comparative evaluation with procalcitonin and C-reactive protein in patients with suspected sepsis

Irina K. Tkhabisimova^{1✉}, tkhabisim@mail.ru, Karlygash A. Ramazanova², Diana M. Berova¹, Aidan Z. Kardanova¹, Milana A. Mechukaeva¹, Zalina R. Kankulova¹, Milana Yu. Kankulova¹, Madina D. Arlava¹, Liliana A. Apazheva³, Muslim M. Ulbashev¹, Yasmin-Fatima V. Zekoreeva¹, Zarina V. Semenova¹, Bella A. Khagundokova⁴, Adelina B. Ketova¹

¹ Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia

² Kirov Military Medical Academy; 6, Akademik Lebedev St., St Petersburg, 194044, Russia

³ Pirogov Russian National Research Medical University; 1, Ostrovityanov St., Moscow, 117513, Russia

⁴ Russian University of Medicine (ROSUNIMED); 20, Bldg. 1, Delegatskaya St., Moscow, 127473, Russia

Abstract

Introduction. Early and accurate diagnosis of sepsis in patients in intensive care units is critically important. Therefore, it is important to search for biomarkers with high diagnostic and prognostic significance.

Aim. To assess the significance of presepsin (sCD14-ST) in comparison with procalcitonin (PCT) and C-reactive protein (CRP) in patients with clinical signs of a systemic inflammatory response and suspected sepsis.

Materials and methods. A retrospective analysis of the data of 142 patients admitted to the intensive care unit (ICU) of a multidisciplinary hospital in the period from January to December 2025 was carried out. The diagnosis of sepsis was verified according to Sepsis-3 criteria (SOFA \geq 2 points in the presence of confirmed or suspected infection). The levels of presepsin, PCT and CRP were determined in blood plasma in the first 24 hours after admission. The diagnostic accuracy of biomarkers was assessed by ROC analysis with the calculation of area under the curve (AUC), sensitivity, specificity, positive and negative likelihood ratios.

Results. Of the 142 patients examined, 98 (69.0%) met the criteria for sepsis, 44 (31.0%) had non-infectious systemic inflammatory response syndrome (SIRS). The median presepsin concentration in the sepsis group was 1,284 pg/ml, which was significantly higher than in the non-infectious CVD group (386 pg/ml, $p < 0.001$). Presepsin AUC for the differential diagnosis of sepsis and non-communicable CVD was 0.87 (95% CI: 0.81–0.93), PCT – 0.84 (95% CI: 0.77–0.90), CRP – 0.72 (95% CI: 0.64–0.80). The combination of presepsin and PCT increased the AUC to 0.91. With a presepsin threshold value of 582 pg/ml, the sensitivity reached 85.7%, and the specificity was 79.5%.

Conclusion. Presepsin demonstrates high diagnostic accuracy in early detection of sepsis, comparable to or exceeding that of PCT and significantly superior to CRP. The combination of presepsin and PCT optimizes the differential diagnosis of infectious and non-infectious inflammations in ICU patients.

Keywords: biomarkers, ROC analysis, systemic inflammatory response, diagnostic accuracy, prognostic significance

Acknowledgements. The work is supported by the strategic academic leadership program “Priority 2030”.

For citation: Thabisimova IK, Ramazanova KA, Berova DM, Kardanova AZ, Mechukayeva MA, Kankulova ZR, Kankulova MYu, Arlava MD, Apazheva LA, Ulbashev MM, Zekoreeva Ya-FV, Semenova ZV, Khagundokova BA, Ketova AB. Diagnostic significance of presepsin (sCD14-ST) in comparative evaluation with procalcitonin and C-reactive protein in patients with suspected sepsis. *Meditsinskiy Sovet.* 2026;20(5):262–268. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2026-138>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Сепсис остается одной из ведущих причин летальности в отделениях реанимации и интенсивной терапии во всем мире, занимая 3-е место среди госпитальных причин смерти в развитых странах. По оценкам Всемирной организации здравоохранения, ежегодно регистрируется свыше 48 млн случаев сепсиса, из которых около 11 млн заканчиваются летальным исходом [1, 2]. Пересмотр определений данного состояния в 2016 г. в рамках Третьего международного консенсуса (Sepsis-3) закрепил представление о сепсисе как о жизнеугрожающей органной дисфункции, обусловленной дисрегуляцией иммунного ответа на инфекцию, а инструментом ее объективизации стала шкала SOFA [3, 4]. Принятие этих критериев повысило специфичность диагностики, однако, не решило ключевой клинической задачи – ранней и надежной лабораторной дифференциации инфекционно-го и неинфекционного системного воспаления.

На протяжении последних 2 десятилетий наибольшее распространение среди сывороточных биомаркеров инфекции получили С-реактивный белок (СРБ) и прокальцитонин (ПКТ). СРБ – острофазовый белок, синтезируемый гепатоцитами преимущественно под действием интерлейкина-6, характеризуется высокой чувствительностью, но ограниченной специфичностью: его концентрация нарастает при

травмах, ожогах, аутоиммунных заболеваниях и послеоперационных состояниях, что затрудняет интерпретацию в условиях ОРИТ [5]. ПКТ, предшественник кальцитонина, продуцируемый парафолликулярными клетками щитовидной железы, нейроэндокринными клетками легких и кишечника при бактериальных инфекциях, обладает более высокой специфичностью по сравнению с СРБ, но его концентрация может повышаться и при неинфекционных состояниях: тяжелых ожогах, политравме, после обширных хирургических вмешательств, при кардиогенном шоке [6]. Систематический обзор 2013 г. продемонстрировал, что объединенная чувствительность ПКТ для диагностики сепсиса составляет 0,77, а специфичность – 0,79, что оставляет существенную зону неопределенности [7, 8]. Метаанализ 2023 г. подтвердил, что ни один из изолированных биомаркеров пока не позволяет достоверно дифференцировать сепсис от неинфекционного синдрома системного воспалительного ответа (ССВО) в условиях реальной клинической практики [9–11].

В этом контексте исследователей привлекает пре-сепсин – N-концевой фрагмент растворимой формы рецептора CD14 (sCD14-ST), молекулярной массой 13 кДа. CD14 экспрессируется на поверхности моноцитов и макрофагов, выступая ко-рецептором для комплекса липополисахаридов с липополисахарид-связывающим белком, который активирует сигнальный каскад через Toll-подобный

рецептор 4 (TLR4). В ходе фагоцитоза CD14 подвергается протеолитическому расщеплению катепсином D внутри фаголизосом, что приводит к высвобождению укороченного фрагмента – пресепсина – в системный кровоток [12–14]. Принципиальное отличие пресепсина от СРБ и ПКТ состоит в том, что его продукция непосредственно связана с активацией врожденного иммунитета в ответ на бактериальную инвазию, а не является следствием неспецифической острофазовой реакции. Экспериментальные модели показали, что концентрация пресепсина в плазме нарастает уже через 2 ч после начала инфекционного процесса, опережая динамику ИЛ-6, ПКТ и СРБ [15].

Метаанализ 2024 г., включивший 16 обсервационных исследований с суммарной выборкой 2066 пациентов, установил, что объединенная АУС пресепсина для прогнозирования летальности при сепсисе составляет 0,80 (95% ДИ 0,76–0,83), при этом пороговые значения варьируют в зависимости от клинической ситуации [16]. Вместе с тем вопрос оптимальной комбинации биомаркеров для принятия решений в конкретных клинических условиях остается дискуссионным [17, 18]. Многоцентровые сравнительные исследования, оценивающие совместную информативность пресепсина и традиционных маркеров, немногочисленны, а их результаты неоднозначны.

Цель – оценить диагностическую значимость пресепсина в сравнении с ПКТ и СРБ для ранней верификации сепсиса у пациентов ОРИТ, а также определить информативность мультимаркерного подхода, объединяющего данные биомаркеры.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный обсервационный анализ клиничко-лабораторных данных 142 пациентов, поступивших в ОРИТ многопрофильного стационара в период с января по декабрь 2025 г. с клиническими признаками системного воспалительного ответа. Критерии включения: возраст 18 лет и старше, наличие не менее 2 признаков ССВО на момент госпитализации, забор биоматериала для определения всех 3 биомаркеров (пресепсин, ПКТ, СРБ) в пределах первых 24 ч от момента поступления. Критерии исключения: хроническая болезнь почек со снижением скорости клубочковой фильтрации менее 30 мл/мин/1,73 м² (учитывая почечный путь элиминации пресепсина), терминальные стадии онкологических заболеваний, возраст моложе 18 лет.

Верификация диагноза сепсиса осуществлялась ретроспективно в соответствии с критериями Sepsis-3: наличие подтвержденной или предполагаемой инфекции в сочетании с нарастанием суммарного балла по шкале SOFA на 2 и более относительно исходного уровня [3]. Пациенты, у которых ССВО был обусловлен неинфекционными причинами (политравма, острый панкреатит, массивное кровотечение, тромбоэмболия), составили контрольную группу. Тяжесть состояния оценивалась по шкалам SOFA и APACHE II. Септический шок определялся как потребность в вазопрессорной поддержке для поддержания среднего артериального давления ≥ 65 мм рт. ст. при сохраняющемся уровне лактата > 2 ммоль/л после адекватной инфузионной терапии.

Уровень пресепсина в плазме определялся методом хемилюминесцентного иммуноферментного анализа на анализаторе PATHFAST (LSI Medience Corporation, Токио, Япония). Концентрация ПКТ измерялась иммунолюминесцентным методом (BRAHMS PCT sensitive KRYPTOR), СРБ – иммунотурбидиметрическим методом на биохимическом анализаторе. Микробиологическая верификация проводилась путем посева крови с идентификацией возбудителя.

Статистическая обработка выполнена в программных средах R (версия 4.3) и MedCalc (версия 22.0). Количественные переменные, не подчиняющиеся нормальному распределению, описаны медианой и межквартильным размахом (Q_1 – Q_3). Сравнения между группами проводились с использованием U-критерия Манна – Уитни. Диагностическая ценность биомаркеров оценивалась посредством ROC-анализа с определением АУС, оптимального порогового значения (по индексу Юдена), чувствительности, специфичности, положительного (LR+) и отрицательного (LR-) отношений правдоподобия. Попарное сравнение АУС выполнялось методом DeLong. Статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Из 142 пациентов, включенных в исследование, 98 (69,0%) соответствовали критериям сепсиса по Sepsis-3, из них 37 (37,8%) – критериям септического шока (табл. 1). Группу сравнения составили 44 пациента (31,0%) с неинфекционным ССВО. Группы не различались статистически по возрасту (медиана 62 и 59 лет, $p = 0,21$) и полу (соотношение мужчин 58,2 и 54,5%, $p = 0,68$). Медиана SOFA при поступлении составила 7 (5–10) баллов в группе сепсиса и 3 (2–5) балла в группе ССВО ($p < 0,001$); APACHE II – 19 (14–25) и 11 (8–15) баллов соответственно ($p < 0,001$).

Положительный результат гемокультуры зарегистрирован у 41 из 98 пациентов с сепсисом (41,8%). Грамотрицательная флора преобладала в 56,1% положительных

● **Таблица 1.** Демографические и клинические характеристики обследованных пациентов

● **Table 1.** Demographic and clinical characteristics of the examined patients

Параметр	Сепсис (n = 98)	Неинфекционный ССВО (n = 44)	p
Возраст, лет, Ме (Q_1 – Q_3)	62 (49–73)	59 (45–70)	0,21
Мужчины, n (%)	57 (58,2)	24 (54,5)	0,68
SOFA, баллы, Ме (Q_1 – Q_3)	7 (5–10)	3 (2–5)	<0,001
APACHE II, баллы, Ме (Q_1 – Q_3)	19 (14–25)	11 (8–15)	<0,001
Лактат, ммоль/л, Ме (Q_1 – Q_3)	3,1 (1,8–5,4)	1,4 (0,9–2,1)	<0,001
Лейкоциты, $\times 10^9$ /л, Ме (Q_1 – Q_3)	14,8 (9,6–21,3)	12,1 (8,3–17,5)	0,08
Положительная гемокультура, n (%)	41 (41,8)	0 (0)	–
Летальность 28-дневная, n (%)	29 (29,6)	5 (11,4)	0,02

Примечание. Ме – медиана; Q_1 – Q_3 – межквартильный размах; SOFA – Sequential Organ Failure Assessment; APACHE II – Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II.

посевов, грамположительная – в 34,1%, грибковая – в 9,8%. Источник инфекции распределялся следующим образом: легкие – 38,8%, органы брюшной полости – 27,6%, мочевыводящие пути – 16,3%, мягкие ткани – 9,2%, прочие – 8,1%.

Концентрации биомаркеров в обследованных группах различались принципиально (табл. 2). Медиана пресепсина в группе сепсиса составила 1 284 пг/мл (IQR 748–2 310), что в 3,3 раза превышало значения группы ССВО – 386 пг/мл (IQR 212–578), различия высокозначимы ($p < 0,001$). Аналогичная тенденция наблюдалась для ПКТ: 5,82 нг/мл (IQR 1,47–18,6) против 0,34 нг/мл (IQR 0,12–0,78), $p < 0,001$. Значения СРБ также были достоверно выше в группе сепсиса – 148 мг/л (IQR 87–215) против 64 мг/л (IQR 28–112), $p < 0,001$, однако, зона перекрытия между группами оказалась значительно шире, чем для пресепсина и ПКТ.

При субгрупповом анализе обнаружено нарастание пресепсина пропорционально тяжести септического процесса (табл. 3). У пациентов с сепсисом без шока медиана составила 916 пг/мл (IQR 584–1 490), тогда как при септическом шоке – 2 187 пг/мл (IQR 1 310–3 840), $p < 0,001$. Уровни ПКТ также дифференцировались между подгруппами: 3,24 нг/мл при сепсисе без шока и 14,7 нг/мл при септическом шоке ($p < 0,001$). Различия в концентрациях СРБ между подгруппами оказались статистически незначимыми ($p = 0,09$), что согласуется с данными о недостаточной способности СРБ стратифицировать тяжесть инфекционного процесса [19, 20].

ROC-анализ показал (табл. 4), что для дифференциации сепсиса и неинфекционного ССВО пресепсин обладал наибольшей площадью под кривой – 0,87 (95% ДИ 0,81–0,93), превосходя ПКТ (AUC 0,84; 95% ДИ 0,77–0,90, $p = 0,34$ по методу DeLong) и статистически достоверно превосходя СРБ (AUC 0,72; 95% ДИ 0,64–0,80, $p = 0,002$). Оптимальное пороговое значение пресепсина по индексу Юдена составило 582 пг/мл (чувствительность 85,7%, специфичность 79,5%, LR+ 4,18, LR- 0,18). Для ПКТ порог 0,51 нг/мл обеспечивал чувствительность 81,6% и специфичность 77,3% (LR+ 3,60, LR- 0,24). Для СРБ порог 86 мг/л давал чувствительность 74,5% и специфичность 61,4% (LR+ 1,93, LR- 0,42).

Комбинированное применение 2 маркеров – пресепсина и ПКТ – посредством логистической регрессии повышало интегральную AUC до 0,91 (95% ДИ 0,86–0,96), что статистически значимо превосходило каждый из маркеров в отдельности ($p = 0,03$ в сравнении с пресепсином; $p = 0,01$ в сравнении с ПКТ). Добавление СРБ к двухмаркерной модели не обеспечивало дополнительного прироста AUC (0,92; $p = 0,41$ при сравнении с двухмаркерной моделью).

Отдельный анализ выполнен для подгруппы пациентов с подтвержденной бактериемией ($n = 41$). Медианы пресепсина и ПКТ у пациентов с положительной гемокультурой составили 1 710 пг/мл и 9,8 нг/мл соответственно, значимо превышая показатели у пациентов с сепсисом без бактериемии – 978 пг/мл ($p = 0,003$) и 3,6 нг/мл ($p = 0,001$). AUC пресепсина для предсказания положительного результата гемокультуры составила 0,76 (95% ДИ 0,67–0,85), ПКТ – 0,82 (95% ДИ 0,74–0,90), различия между AUC недостоверны (табл. 5). Полученные данные согласуются с результатами многоцентрового исследования

2024 г., продемонстрировавшего превосходство ПКТ над пресепсином в прогнозировании бактериемии (AUC 0,856 против 0,786) [17].

При оценке прогностической ценности биомаркеров в отношении 28-дневной летальности обнаружено, что исходный уровень пресепсина у умерших пациентов ($n = 29$) составил 2 148 пг/мл (IQR 1 340–3 710),

● **Таблица 2.** Концентрации биомаркеров в группах сепсиса и неинфекционного синдрома системного воспалительного ответа

● **Table 2.** Biomarker concentrations in sepsis and non-infectious SIRS groups

Биомаркер	Сепсис (n = 98), Me (Q ₁ –Q ₃)	Неинфекционный ССВО (n = 44), Me (Q ₁ –Q ₃)	p
Пресепсин, пг/мл	1 284 (748–2 310)	386 (212–578)	<0,001
Прокальцитонин, нг/мл	5,82 (1,47–18,6)	0,34 (0,12–0,78)	<0,001
СРБ, мг/л	148 (87–215)	64 (28–112)	<0,001

● **Таблица 3.** Уровни биомаркеров в зависимости от тяжести сепсиса

● **Table 3.** Biomarker levels according to sepsis severity

Биомаркер	Сепсис без шока (n = 61), Me (Q ₁ –Q ₃)	Септический шок (n = 37), Me (Q ₁ –Q ₃)	p
Пресепсин, пг/мл	916 (584–1 490)	2 187 (1 310–3 840)	<0,001
ПКТ, нг/мл	3,24 (0,94–8,70)	14,7 (5,1–32,4)	<0,001
СРБ, мг/л	138 (79–201)	164 (96–228)	0,09
SOFA, баллы	5 (4–7)	11 (9–14)	<0,001

● **Таблица 4.** Результаты ROC-анализа диагностической точности биомаркеров для верификации сепсиса

● **Table 4.** ROC analysis results for biomarker diagnostic accuracy in sepsis verification

Параметр	Пресепсин	ПКТ	СРБ
AUC (95% ДИ)	0,87 (0,81–0,93)	0,84 (0,77–0,90)	0,72 (0,64–0,80)
Пороговое значение	582 пг/мл	0,51 нг/мл	86 мг/л
Чувствительность, %	85,7	81,6	74,5
Специфичность, %	79,5	77,3	61,4
LR+	4,18	3,60	1,93
LR-	0,18	0,24	0,42

Примечание. AUC – площадь под ROC-кривой; ДИ – доверительный интервал; LR+ – положительное отношение правдоподобия; LR- – отрицательное отношение правдоподобия.

● **Таблица 5.** Диагностическая точность биомаркеров для прогнозирования положительной гемокультуры

● **Table 5.** Diagnostic accuracy of biomarkers for predicting positive blood cultures

Параметр	Пресепсин	ПКТ	СРБ
AUC (95% ДИ)	0,76 (0,67–0,85)	0,82 (0,74–0,90)	0,58 (0,48–0,68)
Чувствительность, %	78,0	82,9	63,4
Специфичность, %	64,9	71,9	50,9

достоверно превышая значения выживших – 1 026 пг/мл (IQR 618–1 780), $p = 0,001$. ПКТ также различался между подгруппами (10,4 против 4,2 нг/мл, $p = 0,006$), тогда как СРБ не продемонстрировал значимых различий (156 против 143 мг/л, $p = 0,34$). Пресепсин при пороговом значении 1 176 пг/мл предсказывал летальный исход с чувствительностью 72,4%, специфичностью 63,8%, AUC 0,71 (95% ДИ 0,61–0,81). Эти результаты сопоставимы с данными ретроспективного исследования, в котором пресепсин выше 1176 пг/мл являлся независимым фактором риска внутригоспитальной летальности (ОШ 3,35; 95% ДИ 1,71–6,59) [21].

Корреляционный анализ выявил умеренную положительную связь между пресепсином и баллом SOFA ($p = 0,49$; $p < 0,001$), что подтверждает связь концентрации маркера со степенью органной дисфункции. Корреляция пресепсина с ПКТ составила $p = 0,52$ ($p < 0,001$), с СРБ – $p = 0,31$ ($p < 0,001$), с креатинином – $p = 0,44$ ($p < 0,001$). Последнее подчеркивает необходимость учета функции почек при интерпретации уровней пресепсина, поскольку этот маркер элиминируется преимущественно почечным путем, а у пациентов со сниженной клубочковой фильтрацией возможно его накопление независимо от наличия инфекции [22]. Примечательно, что из 98 пациентов с сепсисом у 12 (12,2%) исходный уровень ПКТ не превышал 0,5 нг/мл (ложноотрицательные результаты), тогда как пресепсин выше порогового значения 582 пг/мл определялся у 10 из этих 12 пациентов, что иллюстрирует дополнительную диагностическую ценность пресепсина в случаях пограничных или нормальных значений ПКТ. Данный феномен может объясняться различием патофизиологических механизмов: ПКТ продуцируется преимущественно при грамотрицательных инфекциях и менее чувствителен к грамположительным и грибковым патогенам, тогда как пресепсин отражает общую активацию моноцитарно-макрофагального звена вне зависимости от типа возбудителя [23].

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты подтверждают высокую диагностическую значимость пресепсина (sCD14-ST) как биомаркера раннего распознавания сепсиса в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии. В представленной когорте пресепсин продемонстрировал наибольшую площадь под ROC-кривой (0,87) среди 3 исследованных биомаркеров для дифференциальной диагностики сепсиса и неинфекционного системного воспалительного ответа, статистически значимо превосходя СРБ и демонстрируя тенденцию к превосходству над ПКТ. Оптимальный пороговый уровень 582 пг/мл обеспечивал клинически приемлемую чувствительность (85,7%) при специфичности 79,5%, что позволяет рассматривать пресепсин как инструмент первой линии лабораторного скрининга у пациентов с подозрением на сепсис. Установленная градация концентраций пресепсина в зависимости от степени тяжести септического процесса – от неинфекционного ССВО через сепсис к септическому шоку – согласуется с представлениями о патофизиологии маркера, непосредственно

связанного с интенсивностью моноцитарно-макрофагальной активации при бактериальной инвазии.

Принципиальным практическим выводом исследования является доказательство преимуществ мультимаркерного подхода: комбинация пресепсина и ПКТ повысила AUC до 0,91, превосходя информативность каждого из маркеров в отдельности. Данный результат согласуется с глобальной тенденцией в лабораторной диагностике критических состояний, где панельное определение биомаркеров обеспечивает большую точность, чем монопараметрическая оценка. Особую ценность пресепсин представляет в клинических ситуациях с пограничными или нормальными значениями ПКТ – в нашей выборке он позволил корректно реклассифицировать 83% случаев ложноотрицательного прокальцитонина. Этот факт имеет непосредственное значение для раннего начала антибактериальной терапии, каждый час задержки которой, по данным ряда исследований, сопряжен с нарастанием летальности на 7–8%.

Прогностическая ценность пресепсина в отношении 28-дневной летальности оказалась умеренной (AUC 0,71), но превосходила аналогичный показатель СРБ и была сопоставима с ПКТ. Корреляция пресепсина с баллом SOFA подтверждает его связь с выраженностью органной дисфункции и позволяет использовать данный маркер не только для первичной диагностики, но и для мониторинга эффективности терапии. Вместе с тем необходимо учитывать влияние почечной дисфункции на концентрацию пресепсина: установленная нами корреляция с креатинином ($p = 0,44$) требует осторожной интерпретации повышенных значений у пациентов с нарушением функции почек. Исключение пациентов с СКФ < 30 мл/мин/1,73 м² из настоящего анализа снижает риск систематической ошибки, однако, разработка скорректированных пороговых значений для лиц с почечной недостаточностью остается актуальной задачей.

Ограничения исследования включают ретроспективный дизайн, моноцентровый характер выборки и сравнительно небольшой объем когорты, что ограничивает генерализуемость выводов. Отсутствие серийных измерений биомаркеров не позволяет оценить динамическую информативность пресепсина, которая, по литературным данным, может превышать диагностическую ценность однократного определения. Перспективы дальнейших исследований связаны с проведением проспективных многоцентровых исследований, включающих серийный мониторинг пресепсина, валидацию пороговых значений в субпопуляциях пациентов (хирургический сепсис, иммуносупрессия, пациенты с ренальной дисфункцией), а также оценку влияния мультимаркерных алгоритмов на клинические исходы: время до начала антибактериальной терапии, длительность пребывания в ОРИТ, 28- и 90-дневную летальность.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование демонстрирует высокую диагностическую значимость пресепсина (sCD14-ST) как биомаркера сепсиса.

Это перспективный биомаркер, который в дальнейшем может быть эффективен для раннего распознавания сепсиса, особенно в комбинации с ПКТ. Его уровень коррелирует с тяжестью состояния и органной дисфункцией, что позволяет использовать маркер не только для диагностики, но и для мониторинга терапии.

Применение пресеписина в сочетании с другими диагностическими маркерами может существенно улучшить

качество диагностики и эффективность лечения пациентов с подозрением на сепсис. Однако для внедрения в широкую клиническую практику необходимы дополнительные проспективные исследования, учитывающие влияние почечной дисфункции и оценивающие динамику биомаркера.

Поступила / Received 11.03.2026

Поступила после рецензирования / Revised 26.03.2026

Принята в печать / Accepted 27.03.2026

Список литературы / References

- Rudd KE, Johnson SC, Agesa KM, Shackelford KA, Tsoi D, Kievlan DR et al. Global, regional, and national sepsis incidence and mortality, 1990–2017: analysis for the Global Burden of Disease Study. *Lancet*. 2020;395(10219):200–211. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32989-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32989-7).
- Гоманова ЛИ, Бражников АЮ. Сепсис в XXI веке: этиология, факторы риска, эпидемиологические особенности, осложнения, профилактика. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2021;20(3):107–117. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-3-107-117>.
Gomanova LI, Brazhnikov AY. Sepsis in the XXI century: etiology, risk factors, epidemiological features, complications, prevention. *Epidemiologia i Vaktsinoprofilaktika*. 2021;20(3):107–117. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-3-107-117>.
- Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*. 2016;315(8):801–810. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.0287>.
- Гусева ЕЮ, Зотовой НВ, Черешнева ВА. Сепсис-3: новая редакция – старые проблемы. Анализ с позиции общей патологии. *Инфекция и иммунология*. 2021;11(4):649–662. <https://doi.org/10.15789/2220-7619-SAN-1629>.
Guseva IM, Zotova NV, Cheresheva VA. Sepsis-3: new edition – old problems. Analysis from the perspective of general pathology. *Russian Journal of Infection and Immunity*. 2021;11(4):649–662. <https://doi.org/10.15789/2220-7619-SAN-1629>.
- Pepys MB, Hirschfield GM. C-reactive protein: a critical update. *J Clin Invest*. 2003;111(12):1805–1812. <https://doi.org/10.1172/JCI18921>.
- Pierrakos C, Velissaris D, Bisdorff M, Marshall JC, Vincent J-L. Biomarkers of sepsis: time for a reappraisal. *Crit Care*. 2020;24(1):287. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-02993-5>.
- Wacker C, Prkno A, Brunkhorst FM, Schlattmann P. Procalcitonin as a diagnostic marker for sepsis: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*. 2013;13(5):426–435. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(12\)70323-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(12)70323-7).
- Вельков ВВ, Мухоморова ЛВ. Прокальцитонин и пресеписин в диагностике сепсиса: различия, сходства, рекомендации, перспективы применения. *Лабораторная медицина*. 2023;14(1-2):63–68. https://doi.org/10.58953/15621790_2023_14_1-2_63.
Velkov V, Mukhomorova LV. Procalcitonin and presepsin in the diagnosis of sepsis: differences, similarities, recommendations, application prospects. *Laboratory medicine*. 2023;14(1-2):63–68. https://doi.org/10.58953/15621790_2023_14_1-2_63.
- Molano-Franco D, Arevalo-Rodriguez I, Muriel A, Del Campo-Albendea L, Fernandez-García S, Alvarez-Mendez A et al. Basal procalcitonin, C-reactive protein, interleukin-6, and presepsin for prediction of mortality in critically ill septic patients: a systematic review and meta-analysis. *Diagn Progn Res*. 2023;7(1):15. <https://doi.org/10.1186/s41512-023-00152-2>.
- Лебедев НВ, Климов АЕ, Черепанова ОН, Бархударов АА. Биомаркеры и индикаторы воспаления в диагностике и прогнозе сепсиса. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2018;(10):92–98. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201810192>.
Lebedev NV, Klimov AE, Cherepanova ON, Barkhudarov AA. Inflammatory markers in diagnosis and prognosis of abdominal sepsis. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2018;(10):92–98. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201810192>.
- Вершинина МГ, Стериополо НИ, Иванов АМ, Малышев МЕ. Использование биомаркеров для ранней диагностики сепсиса у пациентов отделения реанимации и интенсивной терапии. *Кремлевская медицина*. 2022;(2):37–47. <https://doi.org/10.37586/2309-2994-2022-2-37-47>.
Vershinina MG, Steriopolo NI, Ivanov AM, Malyshev ME. Combination of biomarkers for early diagnosis of sepsis in ICU patients. *Kremlin Medicine Journal*. 2022;(2):37–47. <https://doi.org/10.37586/2309-2994-2022-2-37-47>.
- Shozushima T, Takahashi G, Matsumoto N, Kojima M, Okamura Y, Endo S. Usefulness of presepsin (sCD14-ST) measurements as a marker for the diagnosis and severity of sepsis that satisfied diagnostic criteria of systemic inflammatory response syndrome. *J Infect Chemother*. 2011;17(6):764–769. <https://doi.org/10.1007/s10156-010-0197-x>.
- Azim A. Presepsin: A Promising Biomarker for Sepsis. *Indian J Crit Care Med*. 2021;25(2):117–118. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-23741>.
- Zhang X, Liu D, Liu YN, Wang R, Xie LX. The accuracy of presepsin (sCD14-ST) for the diagnosis of sepsis in adults: a meta-analysis. *Crit Care*. 2015;19(1):323. <https://doi.org/10.1186/s13054-015-1032-4>.
- Okamura Y, Yokoi H. Development of a point-of-care assay system for measurement of presepsin (sCD14-ST). *Clini Chim Acta*. 2011;412(23-24):2157–2161. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2011.07.024>.
- Xing X, Wang Q, Zhang Y, Zhang G. Prognostic value of presepsin in sepsis and septic shock: a meta-analysis. *Front Immunol*. 2025;16:1680877. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2025.1680877>.
- Formenti P, Gotti M, Palmieri F, Pastori S, Roccaforte V, Menozzi A et al. Presepsin in Critical Illness: Current Knowledge and Future Perspectives. *Diagnostics*. 2024;14(12):1311. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14121311>.
- Memar MY, Baghi HB. Presepsin: A promising biomarker for the detection of bacterial infections. *Biomed Pharmacother*. 2019;111:649–656. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.12.124>.
- Lee S, Song J, Park DW, Seok H, Ahn S, Kim J et al. Diagnostic and prognostic value of presepsin and procalcitonin in non-infectious organ failure, sepsis, and septic shock: a prospective observational study according to the Sepsis-3 definitions. *BMC Infect Dis*. 2022;22(1):8. <https://doi.org/10.1186/s12879-021-07012-y>.
- Xiao H, Zhang H, Wang G, Wang Y, Tan Z, Sun X et al. Comparison among Presepsin, Procalcitonin, and C-Reactive Protein in Predicting Blood Culture Positivity and Pathogen in Sepsis Patients. *Shock*. 2024;61(3):387–394. <https://doi.org/10.1097/SHK.0000000000002243>.
- Koh JS, Kim YJ, Kang DH, Lee JE, Lee SI. Usefulness of Presepsin in Predicting the Prognosis of Patients with Sepsis or Septic Shock: A Retrospective Cohort Study. *Yeungnam Univ J Med*. 2021;38(4):318–325. <https://doi.org/10.12701/yujm.2021.01063>.
- Wu CC, Lan HM, Han ST, Chaou CH, Yeh CF, Liu SH et al. Comparison of diagnostic accuracy in sepsis between presepsin, procalcitonin, and C-reactive protein: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intensive Care*. 2017;7(1):91. <https://doi.org/10.1186/s13613-017-0316-z>.
- Juneja D, Jain N, Singh O, Goel A, Arora S. Comparison between presepsin, procalcitonin, and CRP as biomarkers to diagnose sepsis in critically ill patients. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2023;39(3):458–462. https://doi.org/10.4103/joacp.joacp_560_21.

Вклад авторов:

Концепция статьи – И.К. Тхабисимова, К.А. Рамазанова, Д. М. Берова

Написание текста – И.К. Тхабисимова, К.А. Рамазанова, Л.А. Апажева

Сбор и обработка материала – И.К. Тхабисимова, Б.А. Хагундокова, М.Д. Арлава, А.З. Карданова, З.Р. Канкулова, М.Ю. Канкулова, М.А. Мечукаева, А.Б. Кетова

Анализ материала – К.А. Рамазанова, М.М. Ульбашев, З.В. Семенова, Я.-Ф. В. Зекореева

Редактирование – И.К. Тхабисимова, К.А. Рамазанова, З.Р. Канкулова, М.Ю. Канкулова, А.З. Карданова

Утверждение окончательного варианта – И.К. Тхабисимова

Contribution of authors:

The concept of the article – Irina K. Tkhabisimova, Karlygash A. Ramazanova, Diana M. Berova

Writing of the text – Irina K. Tkhabisimova, Karlygash A. Ramazanova, Liliانا A. Apazheva

Collection and processing of the material – Irina K. Tkhabisimova, Bella A. Khagundokova, Madina D. Arlava, Aidana Z. Kardanova, Zalina R. Kankulova, Milana Yu. Kankulova, Milana A. Mechukaeva, Adelina B. Ketova

Material analysis – Karlygash A. Ramazanova, Muslim M. Ulbashev, Zarina V. Semenova, Yasmin-Fatima V. Zekoreeva

Editing – Irina K. Tkhabisimova, Karlygash A. Ramazanova, Zalina R. Kankulova, Milana Yu. Kankulova, Aidana Z. Kardanova

Approval of the final version of the article – Irina K. Tkhabisimova

Информация об авторах:

Тхабисимова Ирина Корнеевна, к.м.н., доцент, заведующая кафедрой общей врачебной подготовки и медицинской реабилитации медицинской академии, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0000-0003-4065-989X>; tkhabisim@mail.ru

Рамазанова Карлыгаш Абдрахмановна, к.м.н., доцент кафедры терапии усовершенствования врачей, Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова; 194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; <https://orcid.org/0009-0004-0355-8496>; ka_ramaz@mail.ru

Берова Диана Маратовна, студент, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0009-0004-0227-1266>; diana.bbber@gmail.com

Карданова Айдана Зауровна, студент, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0009-0006-9687-5072>; aidanakardanova@gmail.com

Мечукаева Милана Аслановна, студент, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0009-0003-9675-5028>; milana_mechukaeva@mail.ru

Канкулова Залина Руслановна, студент, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0009-0003-2589-1153>; Xnhear1@mail.ru

Канкулова Милана Юрьевна, студент, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0009-0005-6498-2466>; milana.kankulova@inbox.ru

Арлава Мадина Дмитриевна, студент, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0009-0009-2094-6382>; madinaarlava4@gmail.com

Апажева Лилиана Аслановна, студент Института Материнства и детства, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова; 117513, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1; <https://orcid.org/0009-0002-3188-8252>; lilianaapazheva@yandex.ru

Ульбашев Муслим Муратович, студент, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0009-0005-1615-1174>; muslim.ulbashev@mail.ru

Зекорева Ясмин-Фатима Валидовна, студент, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0009-0002-1006-6006>; yasya917@mail.ru

Семенова Зарина Вячеславовна, студент, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0009-0000-9608-2829>; semenova.zarina.02@mail.ru

Хагундокова Бэлла Алиевна, студент, Российский университет медицины (РосУниМед); 127473, Россия, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1; <https://orcid.org/0009-0008-1054-186X>, bkhangundoko@mail.ru

Кетова Аделина Борисовна, студент, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0009-0006-7156-6193>; ketova.adelina@mail.ru

Information about the authors:

Irina K. Tkhabisimova, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of General Medical Training and Medical Rehabilitation, Medical Academy, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-4065-989X>; tkhabisim@mail.ru

Karlygash A. Ramazanova, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Medical Advanced Training, Kirov Military Medical Academy; 6, Akademik Lebedev St., St Petersburg, 194044, Russia; <https://orcid.org/0009-0004-0355-8496>; ka_ramaz@mail.ru

Diana M. Berova, Student, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia; <https://orcid.org/0009-0004-0227-1266>; diana.bbber@gmail.com

Aidana Z. Kardanova, Student, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia; <https://orcid.org/0009-0006-9687-5072>; aidanakardanova@gmail.com

Milana A. Mechukaeva, Student, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia; <https://orcid.org/0009-0003-9675-5028>; milana_mechukaeva@mail.ru

Zalina R. Kankulova, Student, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia; <https://orcid.org/0009-0003-2589-1153>; Xnhear1@mail.ru

Milana Yu. Kankulova, Student, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia; <https://orcid.org/0009-0005-6498-2466>; milana.kankulova@inbox.ru

Madina D. Arlava, Student, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia; <https://orcid.org/0009-0009-2094-6382>; madinaarlava4@gmail.com

Liliana A. Apazheva, Student of the Institute of Motherhood and Childhood, Pirogov Russian National Research Medical University; 1, Ostrovityanov St., Moscow, 117513, Russia; <https://orcid.org/0009-0002-3188-8252>; lilianaapazheva@yandex.ru

Muslim M. Ulbashev, Student, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia; <https://orcid.org/0009-0005-1615-1174>; muslim.ulbashev@mail.ru

Yasmin-Fatima V. Zekoreeva, Student, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia; <https://orcid.org/0009-0002-1006-6006>; yasya917@mail.ru

Zarina V. Semenova, Student, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia; <https://orcid.org/0009-0000-9608-2829>; semenova.zarina.02@mail.ru

Bella A. Khagundokova, Student, Russian University of Medicine (ROSUNIMED); 20, Bldg. 1, Delegatskaya St., Moscow, 127473, Russia; <https://orcid.org/0009-0008-1054-186X>, bkhangundoko@mail.ru

Adelina B. Ketova, Student, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia; <https://orcid.org/0009-0006-7156-6193>; ketova.adelina@mail.ru