



Наукові перспективи
Видавнича група

Перспективи та інновації науки



Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського

Видавнича група «Наукові перспективи»

Луганський державний медичний університет

Громадська наукова організація «Система здорового довголіття в мегаполісі»

Християнська академія педагогічних наук України

Всеукраїнська асоціація педагогів і психологів з духовно-морального виховання

*за сприяння КНП "Клінічна лікарня №15 Подільського району м.Києва",
Центру дієтології Наталії Калиновської*

«Перспективи та інновації науки»

№ 5(63) 2026

Київ – 2026

Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University

Publishing Group «Scientific Perspectives»

Luhansk State Medical University

Public scientific organization "System of healthy longevity in the metropolis"

Christian Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine

**All-Ukrainian Association of Teachers and Psychologists of Spiritual and
Moral Education**

*with the assistance of the KNP "Clinical Hospital No. 15 of the Podilsky District of Kyiv",
Nutrition Center of Natalia Kalinovska*

"Prospects and innovations of science"

№ 5(63) 2026

Kyiv – 2026

ISSN 2786-4952 Online

УДК 001.32:1/3](477)(02)

Ідентифікатор медіа - R40-05846

DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2026-5\(63\)](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2026-5(63))

«Перспективи та інновації науки»: журнал. 2026. № 5(63) 2026. С. 5440



**Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 27.09.2021
№ 1017 журналу присвоєно категорію "Б" із психології та педагогіки**

**Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 27.04.2023
№ 491 журналу присвоєно категорію "Б" із медицини: спеціальність 222**

*Рекомендовано до видавництва Президією громадської наукової організації
«Всеукраїнська Асамблея докторів наук з державного управління» (Рішення від 18.05.2026, № 7/5-26)*

*Журнал видається за підтримки КНП "Клінічна лікарня №15 Подільського району м.Києва", Центру дієтології Наталії
Калиновської*



Журнал включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus (IC), Research Bible, міжнародної пошукової системи Google Scholar

Електронний науковий журнал «Перспективи та інновації науки» заснований з метою висвітлення актуальних питань теорії та практики медицини, біології, біотехнології та реабілітації в Україні, за кордоном. Видання розраховано на науковців, викладачів, педагогів-практиків, представників органів державної влади та місцевого самоврядування, здобувачів вищої освіти, громадсько-політичних діячів

Згідно Порядку формування Переліку наукових фахових видань України, затвердженого наказом МОН України від 15.01.2018 № 32, повнотекстовий доступ до наукових статей журналу представлений на платформі «Наукова періодика України» в Національній бібліотеці України імені В.І. Вернадського НАН України та в Національному репозитарії академічних текстів

Голова редакційної колегії:



Вадзюк Степан Несторович - доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри фізіології з основами біоетики та біобезпеки Тернопільського національного медичного університету імені І.Я.Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України (Україна)

Заступник голови редакційної колегії: Торяник Інна Іванівна - доктор медичних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник лабораторії вірусних інфекцій Державної установи «Інститут мікробіології та імунології імені І.І. Мечникова Національної академії медичних наук України» (Харків, Україна)

Редакційна колегія:

1. **Алієв, Ельнур М.** доктор медичних наук, професор, професор Азербайджанського медичного університету (Азербайджан)
2. **Бабова Ірина Костянтинівна** - доктор медичних наук, професор, старший науковий співробітник відділу економічного регулювання природокористування ДУ "Інститут ринку і економіко-екологічних досліджень Національної академії наук України", лікар ФРМ (фізичної та реабілітаційної медицини) ДУ "Територіальне медичне об'єднання МВС України по Одеській області" (Одеса, Україна)

3. **Галандаров, Вагіф Календер** Доктор медичних наук, доктор філософії, професор, професор кафедри хірургічних захворювань Азербайджанського медичного університету (Азербайджан)
4. **Гарасєв, Ельдар Абдулла** доктор медичних наук, професор кафедри загальної та токсикологічної хімії, Заступник директора Азербайджанського медичного університету (Азербайджан)
5. **Ельдар Елієв** доктор медичних наук, професор, професор кафедри хірургічних захворювань Азербайджанського медичного університету (Азербайджан)
6. **Жуков Валері**, Університет Миколи Коперника в Торуні (Торунь, Польща)
7. **Іншакова Ганна Вадимівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри громадського здоров'я Національного медичного університету імені О.О. Богомольця (Київ, Україна)
8. **Кернаєс Андрій В'ячеславович** – доктор філософії в галузі психології, кандидат психологічних наук, дійсний член Української психологічної асоціації, магістр права, магістр педагогіки, доцент кафедри Практичної психології Одеського національного морського університету, старший викладач кафедри мовної та психолого-педагогічної підготовки Одеського національного економічного університету (Одеса, Україна)
9. **Коваль Галина Миколаївна** - доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри мікробіології, вірусології, епідеміології з курсом інфекційних хвороб Ужгородського національного університету (Ужгород, Україна)
10. **Корильчук Неоніла Іванівна** – кандидат медичних наук, доцент кафедри терапії та сімейної медицини Тернопільського національного медичного університету імені І.Я.Горбачевського МОЗ України (Тернопіль, Україна)
11. **Левков Анатолій Анатолійович** - кандидат медичних наук, доцент кафедри фізичної терапії та ерготерапії Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», доцент кафедри онкології, радіаційної медицини та радіології Полтавського державного медичного університету (Полтава, Україна)
12. **Мочалов Юрій Олександрович** - доктор медичних наук, професор, професор кафедри хірургічної стоматології та клінічних дисциплін ДВНЗ «Ужгородський національний університет» (Ужгород, Україна)
13. **Олійник Світлана Валентинівна** - кандидат фармацевтичних наук, доцент, доцент кафедри аптечної технології ліків Національного фармацевтичного університету
14. **Пасько Ольга Миколаївна** - доктор юридичних наук, професор, професор кафедри психології та педагогіки, Одеський державний університет внутрішніх справ.(Одеса, Україна)
15. **Помиткіна Любов Віталіївна** — доктор психологічних наук, професор, завідувач кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
16. **Теренда Наталія Олександрівна** - доктор медичних наук, професор, т.в.о завідувача кафедри громадського здоров'я та управління охороною здоров'я Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України (Тернопіль, Україна)
17. **Черська Марія Сергіївна** - доктор медичних наук, завідувачка консультативно-діагностичним відділенням Державної Установи «Інститут ендокринології та обміну речовин НАМН України» (Київ, Україна)
18. **Шульгай Аркадій Гаврилович** - доктор медичних наук, професор, професор кафедри громадського здоров'я та управління охороною здоров'я Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України (Україна)

Статті розміщені в авторській редакції. Відповідальність за зміст та орфографію поданих матеріалів несуть автори.

- Fister N.I., Tokar P.Yu.** **2009**
RISK FACTORS FOR CHRONIC BACK PAIN IN PATIENTS WITH RADICULOPATHY: A CLINICAL-ANALYTICAL STUDY
- Herasym L.M., Tokar P.Yu.** **2016**
CLINICAL AND IMMUNOLOGICAL ASPECTS OF THE COMBINED COURSE OF PERIODONTAL DISEASES AND GYNECOLOGICAL PATHOLOGY
- Herasym L.M., Tokar P.Yu.** **2025**
INFLUENCE OF PERIODONTAL DISEASES ON THE COURSE OF PREGNANCY
- Herasym L.M., Tokar P.Yu.** **2034**
HORMONAL CHANGES IN PERIODONTAL TISSUES DURING PREGNANCY
- Herasym L.M., Tokar P.Yu.** **2043**
THE INFLUENCE OF CHRONIC INFECTIOUS AND INFLAMMATORY PROCESSES OF THE ORAL CAVITY ON A WOMAN'S REPRODUCTIVE HEALTH
- Herasym L.M., Tokar P.Yu.** **2051**
PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL SUPPORT OF STUDENTS DURING THE PERIOD OF PROFESSIONAL FORMATION
- Herasymets I.I., Medvid I.I.** **2060**
EXPERIMENTAL STUDY OF THE SAFETY OF DRY EXTRACT FROM REYNOUTRIA SACHALINENSIS GRASS
- Ivanchuk R.M.** **2070**
CLINICAL AND IMMUNOLOGICAL RELATIONSHIPS AND THERAPEUTIC APPROACHES IN CHRONIC HEPATITIS C AND POSTCHOLECYSTECTOMY SYNDROME
- Ivashchenko D.M.** **2078**
ROLE OF β_3 ADRENERGIC RECEPTOR AGONISTS IN MEDICAL EXPULSIVE THERAPY IN PATIENTS AFTER EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE LITHOTRIPSY
- Kotsar O.V., Kochnieva O.V., Tsyganenko O.S., Kovalov M.M.** **2089**
CURRENT STATE AND NOVEL APPROACHES TO THE DIAGNOSIS OF SEPSIS CAUSED BY STAPHYLOCOCCUS AUREUS

ISSN 2786-4952 Online

UDC 616.94-022.7-07:579.861.2

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2026-5\(63\)-2089-2098](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2026-5(63)-2089-2098)

Kotsar Olena Vasylivna Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of Department of Microbiology, Virology and Immunology named after Prof. D.P. Grynyov of the Kharkiv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv, <https://orcid.org/0000-0002-3797-1068>

Kochnieva Olena Volodymyrivna Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of Department of Microbiology, Virology and Immunology named after Prof. D.P. Grynyov of the Kharkiv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv, <https://orcid.org/0000-0002-1039-9313>

Tsyganenko Oksana Serhiivna Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of Department of Surgery № 4 of the Kharkiv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv, <https://orcid.org/0000-0003-3086-8073>

Kovalov Maksym Mykhailovych Assistant of the Department of Physiology of the Kharkiv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv, <https://orcid.org/0009-0006-7798-5081>

CURRENT STATE AND NOVEL APPROACHES TO THE DIAGNOSIS OF SEPSIS CAUSED BY *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Abstract. Sepsis caused by *Staphylococcus aureus* sepsis remains one of the leading causes of mortality among infectious diseases and represents a serious challenge for modern clinical medicine. Methicillin-resistant strains of *S. aureus* (MRSA) are of particular concern due to their high virulence, antibiotic resistance, and ability to spread rapidly in healthcare settings, which significantly complicates treatment and worsens the disease prognosis. This study summarizes current scientific data regarding the diagnostic possibilities for septic conditions caused by *S. aureus*, with an emphasis on the advantages and limitations of traditional and emerging laboratory and molecular diagnostic methods. It has been established that blood culture, despite being considered the «gold standard» of diagnosis, demonstrates low sensitivity, requires a prolonged time to obtain results, and largely depends on prior antibiotic therapy, which may lead to false-negative results and delayed initiation of adequate treatment. Considerable attention is paid to the role of laboratory biomarkers of systemic inflammatory response, including C-reactive protein, interleukin-6, procalcitonin, and presepsin, which make it possible to assess inflammatory activity, disease severity, and prognosis. Presepsin has been identified as the most promising biomarker for early sepsis diagnosis, as its level closely correlates with the severity of

the patient's clinical condition, the risk of multiple organ failure, and mortality. Modern molecular genetic technologies, including polymerase chain reaction (PCR), multiplex PCR panels, MALDI-TOF mass spectrometry, and whole-genome sequencing, are analyzed as methods that provide rapid pathogen identification and detection of antibiotic resistance genes, particularly *mecA* and *mecC*, while also enabling optimization of antimicrobial therapy at the early stages of the disease. The prospects for the use of biosensor platforms, point-of-care rapid diagnostic methods, and artificial intelligence algorithms for early sepsis prediction, assessment of unfavorable outcomes, and clinical decision support are also highlighted. It has been shown that the integration of microbiological, molecular, and digital technologies is a key prerequisite for improving the effectiveness of early diagnosis, optimizing antimicrobial therapy, and reducing mortality in staphylococcal sepsis.

Keywords: sepsis, *Staphylococcus aureus*, MRSA, diagnostics, procalcitonin, presepsin, polymerase chain reaction, biomarkers, MALDI-TOF, antibiotic resistance.

Коцар Олена Василівна кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри мікробіології, вірусології та імунології ім. проф. Д.П. Гриньова Харківського національного медичного університету, Міністерства охорони здоров'я України, м. Харків, <https://orcid.org/0000-0002-3797-1068>

Кочнєва Олена Володимирівна кандидат медичних наук, доцент кафедри мікробіології, вірусології та імунології ім. проф. Д.П. Гриньова Харківського національного медичного університету, Міністерства охорони здоров'я України, м. Харків, <https://orcid.org/0000-0002-1039-9313>

Циганенко Оксана Сергіївна кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри хірургії № 4 Харківського національного медичного університету, Міністерства охорони здоров'я України, м. Харків, <https://orcid.org/0000-0003-3086-8073>

Ковальов Максим Михайлович асистент кафедри фізіології Харківського національного медичного університету, Міністерства охорони здоров'я України, м. Харків, <https://orcid.org/0009-0006-7798-5081>

СУЧАСНИЙ СТАН ТА НОВІТНІ ПІДХОДИ ЩОДО ДІАГНОСТИКИ СЕПСИСУ, СПРИЧИНЕНОГО *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Анотація. Сепсис, спричинений *Staphylococcus aureus*, залишається однією з провідних причин смертності серед інфекційних захворювань і становить серйозну проблему сучасної клінічної медицини. Особливу небезпеку становлять метицилін-резистентні штами *S. aureus* (MRSA), які характеризуються високою вірулентністю, антибіотикорезистентністю та здатністю до

швидкого внутрішньолікарняного поширення, що значно ускладнює лікування та погіршує прогноз захворювання. У даному дослідженні узагальнено сучасні наукові дані щодо можливостей діагностики септичних станів, спричинених *S. aureus*, із акцентом на переваги та обмеження традиційних і новітніх методів лабораторної та молекулярної діагностики. Встановлено, що посів крові на стерильність, незважаючи на статус «золотого стандарту», має низьку чутливість, потребує тривалого часу для отримання результатів і значною мірою залежить від попередньої антибактеріальної терапії, що може призводити до хибнонегативних результатів та затримки призначення адекватного лікування. Значну увагу приділено ролі лабораторних біомаркерів системної запальної відповіді, зокрема С-реактивного білка, інтерлейкіну-6, прокальцитоніну та пресепсину, які дозволяють оцінити активність запального процесу, тяжкість перебігу сепсису та прогноз захворювання. Найбільш перспективним маркером ранньої діагностики сепсису визначено пресепсин, рівень якого тісно корелює з тяжкістю клінічного стану пацієнта, ризиком розвитку поліорганної недостатності та летальністю. Проаналізовано сучасні молекулярно-генетичні технології, зокрема полімеразну ланцюгову реакцію, мультиплексні ПЛР-панелі, MALDI-TOF мас-спектрометрію та секвенування повного геному, які забезпечують швидку ідентифікацію збудника, виявлення генів антибіотикорезистентності, зокрема *mecA* і *mecC*, а також дозволяють оптимізувати антимікробну терапію вже на ранніх етапах захворювання. Окремо висвітлено перспективи використання біосенсорних платформ, експрес-методів point-of-care та алгоритмів штучного інтелекту для раннього прогнозування сепсису, оцінки ризику несприятливого перебігу та підтримки клінічних рішень. Показано, що інтеграція мікробіологічних, молекулярних та цифрових технологій є ключовою умовою підвищення ефективності ранньої діагностики, оптимізації антимікробної терапії та зниження летальності при стафілококовому сепсисі.

Ключові слова: сепсис, *Staphylococcus aureus*, MRSA, діагностика, прокальцитонін, пресепсин, полімеразна ланцюгова реакція, біомаркери, MALDI-TOF, антибіотикорезистентність.

Problem statement. Sepsis remains one of the most actual issues in modern medicine. This was due to high prevalence, the complexity of early diagnosis and significant mortality rates. Sepsis develops as a result of a dysregulated host response to an infectious process, leading to organ and system dysfunction and posing a direct threat to the patient's life. Despite substantial progress in the diagnosis and treatment of infectious diseases this pathology continues to be associated with a high risk of adverse outcomes. Among bacterial pathogens *Staphylococcus aureus* infection occupies a special place, as it is one of the leading causes of bacteremia and septic conditions worldwide [1].

The aim of the article is to summarize current scientific data on the diagnostic features of septic conditions caused by *S. aureus* infection, with an emphasis on the

limitations of traditional diagnostic methods, the assessment of the diagnostic value of laboratory biomarkers, and the analysis of the potential of novel molecular genetic and innovative technologies for early pathogen verification.

Analysis of recent studies and publications. According to contemporary researches infections caused by *S. aureus* are often characterized by a severe clinical course, accompanied by a high rate of complications and mortality reaching 30–40%, particularly in cases associated with methicillin-resistant strains (MRSA) [2]. The relevance of this issue is further emphasized by the fact that staphylococcal infection is one of the leading etiological agents of nosocomial, bloodstream infections, as well as sepsis and septic shock [1, 3]. In this context, timely and accurate diagnosis becomes crucial for improving treatment effectiveness and reducing the incidence of complications. The incidence of staphylococcal bacteremia is approximately 20–50 cases per 100000 population, while mortality rates remain high even under modern treatment approaches [3].

The clinical course of staphylococcal sepsis is often complicated by the formation of metastatic infectious foci, including infective endocarditis, osteomyelitis, and abscesses of internal organs [4].

The clinical symptom complex of the disease is characterized by considerable nonspecificity and includes manifestations such as fever, tachycardia, arterial hypotension, and signs of multiple organ dysfunction, which significantly complicates the early establishment of an etiological diagnosis and timely identification of the pathogen [5].

Presentation of the main article material. Blood culture for sterility remains the «gold standard» for diagnosis of sepsis; however, its sensitivity does not exceed 35%. This method has several significant limitations, including a prolonged time to obtain results (24–72 hours), reduced sensitivity following prior antibiotic therapy, and the risk of contamination. In addition, delays in pathogen detection lead to untimely initiation of adequate therapy, which negatively affects the clinical prognosis. At the same time, a negative result does not exclude the presence of a pathogen in the bloodstream, which may be associated either with previous antibiotic administration (false-negative results) or with the presence of non-cultivable microorganisms [6]. In this connection considerable attention is paid to laboratory biomarkers that allow indirect confirmation of the presence of an infectious process. These biomarkers include C-reactive protein (CRP), interleukin-6 (IL-6), procalcitonin (PCT), presepsin (P-SEP) [7].

CRP is synthesized in the liver under the influence of proinflammatory cytokines, particularly interleukins. During inflammation, its level may increase hundreds of times and correlates with the severity of clinical manifestations; however, this biomarker is nonspecific and does not allow determination of the etiology of the infection. Interleukin-6 (IL-6) is produced by macrophages and T lymphocytes. Its elevation is associated with a severe course of the inflammatory process, including cases without clearly confirmed bacterial complications [8].

PCT is a precursor of calcitonin. Its level increases in systemic bacterial and fungal infections under the influence of cytokines (IL-6, tumor necrosis factor) and endotoxins, whereas calcitonin level remains relatively stable. At the same time, elevated PCT level may also occur in noninfectious conditions, such as trauma or surgical interventions; however, in the absence of infection, its concentration usually returns to normal within 3–5 days. It should also be taken into account that the increase in PCT may lag behind the onset of systemic dissemination of the process, which can sometimes limit its diagnostic accuracy in the early stages [9, 10].

P-SEP is considered one of the most sensitive and specific biomarkers of sepsis. Its plasma level is significantly elevated in patients with sepsis compared to non-infected individuals, and it also correlates with disease severity and prognosis [11].

Comparing estimates of diagnostic effectiveness research data have shown that the sensitivity of sepsis biomarkers is as follows: P-SEP — 91,9%, PCT — 81,9%, IL-6 — 88,9%, whereas blood culture for sterility reaches only 35,4%. Thus, these findings indicate the promising potential of presepsin for sepsis identification [12].

Additional difficulties in detecting septic conditions caused by *S. aureus* infection are largely due to the widespread occurrence of methicillin-resistant strains (MRSA), which are characterized by a high level of antimicrobial resistance and the ability for rapid nosocomial transmission. The presence of MRSA significantly complicates both etiological verification of the infectious process and the selection of effective empirical and targeted antibacterial therapy, often necessitating the use of reserve drugs with potentially higher toxicity and treatment costs [13].

A key role in the development of resistance is played by the *mecA* gene, which encodes an altered penicillin-binding protein PBP2a. This protein has a low affinity for β -lactam antibiotics, rendering standard drugs of this class ineffective. Detection of *mecA* is an important molecular marker for confirming MRSA and is of significant importance both for microbiological diagnostics and for clinical decision-making [14].

Besides, the diagnostic challenges are further complicated by phenotypic variability of resistance, the possibility of heteroresistant populations, and the emergence of strains with alternative resistance mechanisms (for example, those associated with the *mecC* gene). This reduces the reliability of phenotypic methods alone and substantiates the need for molecular genetic approaches, particularly PCR-based diagnostics, for rapid and accurate detection of resistant strains [15]. Thus, timely detection of *mecA* and other genetic determinants of resistance is a critically important component of modern diagnostics of MRSA-associated septic conditions and enables optimization of antibacterial therapy at the early stages of the disease.

For this there are special modern molecular genetic methods are used, significantly expanding the diagnostic capabilities for bloodstream infections. Polymerase chain reaction (PCR) enables rapid detection (within a few hours) of *S. aureus* infection and resistance genes (in particular *mecA*), with high sensitivity and specificity. The use of multiplex PCR panels allows simultaneous identification of a broad spectrum of pathogens and antimicrobial resistance markers without the need for

prior culture, which substantially reduces the time to etiological diagnosis and facilitates early initiation of targeted antimicrobial therapy [16].

At the same time, despite their clear advantages, these methods have several limitations. First and foremost is the high cost of equipment, reagents, and test systems, which restricts their widespread implementation, especially in resource-limited healthcare settings. In addition, PCR does not allow assessment of microbial viability or phenotypic antibiotic susceptibility, and it may yield false-positive results due to detection of DNA fragments from non-viable bacteria. Equally important are the requirements for highly qualified personnel and strict standardization of laboratory procedures. Thus, despite their high diagnostic value, molecular genetic methods should be considered as an adjunct to conventional bacteriological studies.

A special place in modern microbiological diagnostics is occupied by MALDI-TOF mass spectrometry, which enables rapid (within several minutes after obtaining a positive blood culture) and highly accurate identification of microorganisms based on analysis of the cellular protein profile. The method has already been widely integrated into routine clinical practice, allowing a significant reduction in the time required to establish an etiological diagnosis and optimization of antimicrobial therapy. An additional advantage is the relatively low cost per test after implementation of the technology. At the same time, the method has certain limitations: it requires prior isolation of a culture (or a positive blood culture), does not always allow determination of antimicrobial resistance (except for certain approaches), and depends on the quality and completeness of reference databases [17].

A promising research direction is whole-genome sequencing of microorganisms, which opens additional opportunities in the study of pathogens. This method enables identification of virulence genes, detailed characterization of antimicrobial resistance mechanisms, determination of genetic relatedness between strains, and tracking of their spread within hospitals and the population. Whole-genome sequencing is an extremely valuable tool for epidemiological surveillance and outbreak investigation. However, its widespread use is limited by high cost, the need for specialized equipment, bioinformatic support and significant time required for data processing and interpretation [18].

Immunological methods, including latex agglutination reactions and rapid antigen tests, are characterized by simplicity of performance and rapid result availability, which makes them suitable for primary screening or use in resource-limited settings. However, their diagnostic accuracy, sensitivity, and specificity are inferior to modern molecular technologies, which limit their use as standalone methods for diagnostic confirmation [19].

On the background of the development of classical and molecular approaches, innovative technological solutions are being actively introduced. In particular, biosensors demonstrate significant potential for rapid and direct detection of *S. aureus* infection in blood samples without the need for prolonged culturing. They are based on electrochemical, optical, or nanotechnology platforms and can provide results

within an extremely short time frame, which is critically important in cases of sepsis [20]. Particular attention is drawn to the use of artificial intelligence algorithms, which enable the integration and analysis of large volumes of clinical, laboratory, and instrumental data. Such systems are capable of identifying hidden patterns, predicting the risk of sepsis development, assessing patient condition severity, and supporting clinical decision-making. The use of digital technologies in combination with laboratory diagnostics opens new possibilities for a personalized approach to patient management and improves the effectiveness of early detection of septic conditions [21].

Thus, diagnostic speed is a key factor in the management of patients with sepsis. Early pathogen identification allows reduction of mortality, optimization of antimicrobial therapy and shortening of hospital stay. Prospects for the development of diagnostics are associated with the improvement of point-of-care rapid tests, integration of molecular technologies into routine clinical practice, implementation of genomic approaches and expanded use of artificial intelligence.

Conclusions. Therefore, the diagnosis of septic conditions caused by *S. aureus* infection remains a complex multifactorial problem, driven by the nonspecificity of clinical manifestations, the limited sensitivity of conventional microbiological methods, delays in pathogen verification, and the growing problem of antimicrobial resistance, particularly the spread of MRSA. The combination of these factors complicates timely diagnosis and leads to delays in the initiation of adequate etiological therapy, which directly affects disease prognosis.

The use of modern molecular genetic technologies, biomarkers of systemic inflammatory response, and high-precision methods of microorganism identification significantly improves the speed and accuracy of the diagnostic process. However, their widespread implementation in clinical practice is limited by considerable economic costs, the need for specialized equipment, and highly qualified personnel. In addition, none of the existing methods is universal, which substantiates the appropriateness of a comprehensive diagnostic approach combining classical, molecular and immunological methods.

Further development of this field is associated with the implementation of innovative technologies, including multiplex diagnostic platforms, biosensor systems, genomic research, and digital tools based on artificial intelligence. The integration of these approaches into clinical practice will contribute not only to improving the effectiveness of early diagnosis but also to treatment personalization, optimization of antimicrobial therapy, and, consequently, reduction of mortality among patients with sepsis.

References

1. Tong, S.Y.C., Fowler, V.G. Jr., Skalla, L., & Holland, T.L. (2025). Management of *Staphylococcus aureus* bacteremia: A review. JAMA, 334(9), 798–808. <https://doi.org/10.1001/jama.2025.4288> [in English].

2. Bai, A.D., Lo, C.K.L., Komorowski, A.S., Suresh, M., Guo, K., Garg, A., Tandon, P., Senecal, J., Del Corpo, O., Stefanova, I., Fogarty, C., Butler-Laporte, G., McDonald, E.G., Cheng, M.P., Morris, A.M., Loeb, M., & Lee, T.C. (2022). *Staphylococcus aureus* bacteraemia mortality: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Microbiology and Infection*, 28(8), 1076–1084. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2022.03.015> [in English].
3. Rha, B., See, I., Dunham, L., Kutty, P.K., Moccia, L., Apata, I.W., Ahern, J., Jung, S., Li, R., Nadle, J., Petit, S., Ray, S.M., Harrison, L.H., Bernu, C., Lynfield, R., Dumyati, G., Tracy, M., Schaffner, W., Ham, D.C., Magill, S.S., O’Leary, E.N., Bell, J., Srinivasan, A., McDonald, L.C., Edwards, J.R., & Novosad, S. (2023). Vital signs: Health disparities in hemodialysis-associated *Staphylococcus aureus* bloodstream infections – United States, 2017–2020. *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report*, 72(6), 153–159. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7206e1> [in English].
4. Hindy, J.R., Quintero-Martinez, J.A., Lee, A.T., Scott, C.G., Gerberi, D.J., Mahmood, M., DeSimone, D.C., & Baddour, L.M. (2022). Incidence trends and epidemiology of *Staphylococcus aureus* bacteremia: A systematic review of population-based studies. *Cureus*, 14(5), e25460. <https://doi.org/10.7759/cureus.25460> [in English].
5. Lam, J.C., & Stokes, W. (2023). The golden grapes of wrath — *Staphylococcus aureus* bacteremia: A clinical review. *The American Journal of Medicine*, 136(1), 19–26. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2022.09.017> [in English].
6. Chen, L., Zhang, X., & Shi, P. (2025). Recent advances in biomarkers for detection and diagnosis of sepsis and organ dysfunction: A comprehensive review. *European Journal of Medical Research*, 30(1), 1081. <https://doi.org/10.1186/s40001-025-03324-6> [in English].
7. Plata-Menchaca, E.P., Ruiz-Rodríguez, J.C., & Ferrer, R. (2024). Early diagnosis of sepsis: The role of biomarkers and rapid microbiological tests. *Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine*, 45(4), 479–490. <https://doi.org/10.1055/s-0044-1787270> [in English].
8. Rallis, D., Balomenou, F., Kappatou, K., Karantanou, K., Tzoufi, M., & Giapros, V. (2022). C-reactive protein in infants with no evidence of early-onset sepsis. *Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 35, 5659–5664. <https://doi.org/10.1080/14767058.2021.1888921> [in English].
9. Gregoriano, C., Heilmann, E., Molitor, A., et al. (2020). Role of procalcitonin use in the management of sepsis. *Journal of Thoracic Disease*, 12(Suppl 1), S5–S15. <https://doi.org/10.21037/jtd.2019.11.63> [in English].
10. Li, M., Qin, Y.J., Zhang, X.L., Zhang, C.H., Ci, R.J., Chen, W., Hu, D.Z., & Dong, S.M. (2024). A biomarker panel of C-reactive protein, procalcitonin and serum amyloid A is a predictor of sepsis in severe trauma patients. *Scientific Reports*, 14(1), 628. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-51414-y> [in English].
11. Velissaris, D., Zareifopoulos, N., Karamouzos, V., Karanikolas, E., Pierrakos, C., Koniari, I., & Karanikolas, M. (2021). Presepsin as a diagnostic and prognostic biomarker in sepsis. *Cureus*, 13(5), e15019. <https://doi.org/10.7759/cureus.15019> [in English].
12. Juneja, D., Jain, N., Singh, O., Goel, A., & Arora, S. (2023). Comparison between presepsin, procalcitonin, and CRP as biomarkers to diagnose sepsis in critically ill patients. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, 39(3), 458–462. https://doi.org/10.4103/joacp.joacp_560_21 [in English].
13. Cheung, G.Y.C., Bae, J.S., & Otto, M. (2021). Pathogenicity and virulence of *Staphylococcus aureus*. *Virulence*, 12(1), 547–569. <https://doi.org/10.1080/21505594.2021.1878688> [in English].
14. Li, J., Cheng, F., Wei, X., Bai, Y., Wang, Q., Li, B., Zhou, Y., Zhai, B., Zhou, X., Wang, W., et al. (2025). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): Resistance, prevalence, and coping strategies. *Antibiotics*, 14, 771. <https://doi.org/10.3390/antibiotics14080771> [in English].
15. D’Onofrio, V., Salimans, L., Bedenić, B., Cartuyvels, R., Barišić, I., & Gyssens, I.C. (2020). The clinical impact of rapid molecular microbiological diagnostics for pathogen and

resistance gene identification in patients with sepsis: A systematic review. *Open Forum Infectious Diseases*, 7(10), ofaa352. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofaa352> [in English].

16. Stein, A., Soukup, D., Rath, P.-M., & Felderhoff-Müser, U. (2023). Diagnostic accuracy of multiplex polymerase chain reaction in early onset neonatal sepsis. *Children*, 10(11), 1809. <https://doi.org/10.3390/children10111809> [in English].

17. Santos, P., Alho, I., & Ribeiro, E. (2025). MALDI-TOF MS biomarkers for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* detection: A systematic review. *Metabolites*, 15, 540. <https://doi.org/10.3390/metabo15080540> [in English].

18. Elbehiry, A., Marzouk, E., Edrees, H.M., Abdelsalam, M.H., Aljizani, F., Alqarni, S., Khateeb, E., Alzaben, F., Ibrahem, M., Mousa, A.M., Huraysh, N., & Abu-Okail, A. (2025). Next-generation sequencing for bloodstream infections: Shaping the future of rapid diagnostics and precision medicine. *Diagnostics*, 15(23), 2944. <https://doi.org/10.3390/diagnostics15232944> [in English].

19. van Belkum, A., Burnham, C.D., Rossen, J.W.A., Mallard, F., Rochas, O., & Dunne, W.M. Jr. (2020). Innovative and rapid antimicrobial susceptibility testing systems. *Nature Reviews Microbiology*, 18(5), 299–311. <https://doi.org/10.1038/s41579-020-0327-x> [in English].

20. Castillo-Henríquez, L., Brenes-Acuña, M., Castro-Rojas, A., Cordero-Salmerón, R., Lopretti-Correa, M., & Vega-Baudrit, J.R. (2020). Biosensors for the detection of bacterial and viral clinical pathogens. *Sensors*, 20(23), 6926. <https://doi.org/10.3390/s20236926> [in English].

21. Bignami, E.G., Berdini, M., Panizzi, M., Domenichetti, T., Bezzi, F., Allai, S., Damiano, T., & Bellini, V. (2025). Artificial intelligence in sepsis management: An overview for clinicians. *Journal of Clinical Medicine*, 14(1), 286. <https://doi.org/10.3390/jcm14010286> [in English].

Література:

1. Tong SYC, Fowler VG Jr, Skalla L, Holland TL. Management of *Staphylococcus aureus* bacteremia: a review. *JAMA*. 2025. Vol. 334, No. 9. P. 798–808. DOI: 10.1001/jama.2025.4288.

2. Bai AD, Lo CKL, Komorowski AS, Suresh M, Guo K, Garg A, et al. *Staphylococcus aureus* bacteraemia mortality: a systematic review and meta-analysis. *Clin Microbiol Infect*. 2022. Vol. 28, No. 8. P. 1076–1084. DOI: 10.1016/j.cmi.2022.03.015.

3. Rha B, See I, Dunham L, Kutty PK, Moccia L, Apata IW, et al. Vital signs: health disparities in hemodialysis-associated *Staphylococcus aureus* bloodstream infections – United States, 2017–2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2023. Vol. 72, No. 6. P. 153–159. DOI: 10.15585/mmwr.mm7206e1.

4. Hindy JR, Quintero-Martinez JA, Lee AT, Scott CG, Gerberi DJ, Mahmood M, et al. Incidence trends and epidemiology of *Staphylococcus aureus* bacteremia: a systematic review of population-based studies. *Cureus*. 2022. Vol. 14, No. 5. e25460. DOI: 10.7759/cureus.25460.

5. Lam JC, Stokes W. The golden grapes of wrath – *Staphylococcus aureus* bacteremia: a clinical review. *Am J Med*. 2023. Vol. 136, No. 1. P. 19–26. DOI: 10.1016/j.amjmed.2022.09.017.

6. Chen L, Zhang X, Shi P. Recent advances in biomarkers for detection and diagnosis of sepsis and organ dysfunction: a comprehensive review. *Eur J Med Res*. 2025. Vol. 30, No. 1. P. 1081. DOI: 10.1186/s40001-025-03324-6.

7. Plata-Menchaca EP, Ruiz-Rodríguez JC, Ferrer R. Early diagnosis of sepsis: the role of biomarkers and rapid microbiological tests. *Semin Respir Crit Care Med*. 2024. Vol. 45, No. 4. P. 479–490. DOI: 10.1055/s-0044-1787270.

8. Rallis D, Balomenou F, Kappatou K, Karantanou K, Tzoufi M, Giapros V. C-reactive protein in infants with no evidence of early-onset sepsis. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2022. Vol. 35. P. 5659–5664. DOI: 10.1080/14767058.2021.1888921.

9. Gregoriano C, Heilmann E, Molitor A, et al. Role of procalcitonin use in the management of sepsis. *J Thorac Dis*. 2020. Vol. 12, Suppl 1. P. S5–S15. DOI: DOI: 10.21037/jtd.2019.11.63

10. Li M, Qin YJ, Zhang XL, Zhang CH, Ci RJ, Chen W, et al. A biomarker panel of C-reactive protein, procalcitonin and serum amyloid A is a predictor of sepsis in severe trauma patients. *Sci Rep*. 2024. Vol. 14, No. 1. P. 628. DOI: 10.1038/s41598-024-51414-y.
11. Velissaris D, Zareifopoulos N, Karamouzos V, Karanikolas E, Pierrakos C, Koniari I, et al. Presepsin as a diagnostic and prognostic biomarker in sepsis. *Cureus*. 2021. Vol. 13, No. 5. e15019. DOI: 10.7759/cureus.15019.
12. 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. Vol. 39, No. 3. P. 458–462. DOI: 10.4103/joacp.joacp_560_21.
13. Cheung GYC, Bae JS, Otto M. Pathogenicity and virulence of *Staphylococcus aureus*. *Virulence*. 2021. Vol. 12, No. 1. P. 547–569. DOI: 10.1080/21505594.2021.1878688.
14. Li J, Cheng F, Wei X, Bai Y, Wang Q, Li B, et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): resistance, prevalence, and coping strategies. *Antibiotics*. 2025. Vol. 14. P. 771. DOI: 10.3390/antibiotics14080771.
15. D’Onofrio V, Salimans L, Bedenić B, Cartuyvels R, Barišić I, Gyssens IC. The clinical impact of rapid molecular microbiological diagnostics for pathogen and resistance gene identification in patients with sepsis: a systematic review. *Open Forum Infect Dis*. 2020. Vol. 7, No. 10. ofaa352. DOI: 10.1093/ofid/ofaa352.
16. Stein A, Soukup D, Rath PM, Felderhoff-Müser U. Diagnostic accuracy of multiplex polymerase chain reaction in early onset neonatal sepsis. *Children (Basel)*. 2023. Vol. 10, No. 11. P. 1809. DOI: 10.3390/children10111809.
17. Santos P, Alho I, Ribeiro E. MALDI-TOF MS biomarkers for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* detection: a systematic review. *Metabolites*. 2025. Vol. 15. P. 540. DOI: 10.3390/metabo15080540.
18. Elbehiry A, Marzouk E, Edrees HM, Abdelsalam MH, Aljizani F, Alqarni S, et al. Next-generation sequencing for bloodstream infections: shaping the future of rapid diagnostics and precision medicine. *Diagnostics (Basel)*. 2025. Vol. 15, No. 23. P. 2944. DOI: 10.3390/diagnostics15232944.
19. van Belkum A, Burnham CD, Rossen JWA, Mallard F, Rochas O, Dunne WM Jr. Innovative and rapid antimicrobial susceptibility testing systems. *Nat Rev Microbiol*. 2020. Vol. 18, No. 5. P. 299–311. DOI: 10.1038/s41579-020-0327-x.
20. Castillo-Henríquez L, Brenes-Acuña M, Castro-Rojas A, Cordero-Salmerón R, Lopretti-Correa M, Vega-Baudrit JR. Biosensors for the detection of bacterial and viral clinical pathogens. *Sensors (Basel)*. 2020. Vol. 20, No. 23. P. 6926. DOI: 10.3390/s20236926.
21. Bignami EG, Berdini M, Panizzi M, Domenichetti T, Bezzi F, Allai S, et al. Artificial intelligence in sepsis management: an overview for clinicians. *J Clin Med*. 2025. Vol. 14, No. 1. P. 286. DOI: 10.3390/jcm14010286.

Дата першого надходження статті до видання: 28.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 12.05.2026

Журнал

«Перспективи та інновації науки»

№ 5(63) 2026

Формат 60x90/8. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк. 8,2.

Видавець:

Громадська наукова організація «Всеукраїнська асамблея докторів наук з державного управління»
Свідоцтво серія ДК №4957 від 18.08.2015 р., Андріївський узвіз, буд. 11, оф 68, м. Київ, 04070.